

Norman L. Webb (1992) Assesment¹ of Student's knowledge of Mathematics: steps toward a theory. Capítulo 26 del Handbook of Research on Teaching and learning Mathematics D.A.Grouws editor. MacMillan. New York.

***Traducción resumida del inglés por el Prof. D. Luis Rico.
Departamento de Didáctica de la Matemática. Unv. de Granada.***

La valoración ha comenzado a desempeñar una función crecientemente importante en educación. Más que en tiempos anteriores, las valoraciones estatales o de distrito están presionando sobre profesores y estudiantes para alcanzar niveles altos en el rendimiento. Este trabajo comienza por definir qué es la valoración en matemáticas y en qué se diferencia de otros términos usuales para determinar el logro de las metas educativas. También se describen los diferentes propósitos para la valoración que indican la amplitud de funciones de la valoración en educación. La valoración en matemáticas se emplea para un amplio rango de propósitos, desde proporcionar información para ayudar a un profesor a trabajar con un estudiante de modo que este consiga una mejor comprensión del sentido de los números hasta colaborar en un estudio nacional con implicaciones de largo alcance para mejorar la educación matemática en un país.

I. Visión General.-

Algunas cuestiones iniciales: ¿es necesaria una teoría diferenciada de la valoración en matemáticas?. La valoración de las matemáticas ¿difiere tanto de la valoración en otras áreas hasta el punto de que tenga sentido una teoría distinta y separada?. Una teoría de la valoración en matemáticas puede servir para describir, explicar y predecir algunos aspectos y conceptos dentro del área de la evaluación en matemáticas; un beneficio directo de disponer de una teoría está en clarificar los términos utilizados en relación con la valoración de las matemáticas. La investigación en cognición y aprendizaje ha tratado de distinguir entre el conocimiento de los dominios específicos y las destrezas cognitivas generales, es

¹ En este trabajo Assesment se va a traducir sistemáticamente por Valoración. Respetamos así el sentido que da a este término el Collins Cobuild English Language Dictionary.

1.- Assessment of a situation, problem, etc, is a consideration of all the factors about it and a judgement or opinion of all the facts about it and a judgement or opinion of the position and of what is likely to happen.

2.- An assesmet of something is an estimate of their quality of worth, especially by using a test or examinaior.

También conseguimos no identificar Assessment con evaluación, cosa que el autor de este trabajo se preocupa de establecer. Cuando la versión castellana pierda el significado del original utilizaremos el término inglés para enfatizar su sentido.

evidente que el conocimiento de dominios específicos es importante y no puede reemplazarse por las destrezas cognitivas generales. La valoración de cada dominio de conocimiento específico, tal como la valoración de las matemáticas, tiene una función importante que realizar en el mantenimiento y desarrollo de este conocimiento específico. Sin embargo, la valoración del dominio específico también necesita ser sensible en la detección de sus relaciones con las destreza cognitivas generales y la facilidad de los individuos para utilizar este conocimiento específico en conjunción con las destreza cognitivas generales.

La propia naturaleza de las matemáticas y los enfoques pedagógicos para la enseñanza de las matemáticas permiten considerar técnicas de valoración específicas en el área de las matemáticas. Así, la prueba deductiva es destacable para establecer la verdad en matemáticas, mientras que las ciencias descansan considerablemente sobre la observación y la experimentación. El cálculo, el álgebra y el sistema numérico son sistemas axiomáticos que requieren un conocimiento y una comprensión profunda de los axiomas, operaciones y teoremas. El poder de las matemáticas se acrecienta cuando se emplea para abstraer una situación en cuyo caso las manipulaciones matemáticas se emplean para lograr una mejor comprensión del fenómeno. Aunque las matemáticas son importantes en muchas otras áreas, la naturaleza de las matemáticas es lo suficientemente distinta y las prácticas matemáticas escolares son lo suficientemente diferentes como para sugerir que la valoración en matemáticas debiera distinguirse de la valoración en otras áreas de contenido.

Cuestiones a las que debiera responder una teoría de la valoración en matemáticas:

- Primero: ¿cómo se relaciona lo específico del contenido matemático, cuyo conocimiento se valora, con las respuestas obtenidas?
- Segundo: La fiabilidad y validez son nociones prioritarias en cualquier valoración ¿cómo se aplican estas nociones cuando la valoración se hace mediante actuaciones diferentes de un test?
- Tercero: Existe un problema con la agregación de información. ¿Cómo se agrega la puntuación en un test con las observaciones de los profesores y con los proyectos de los estudiantes?
- Cuarto: ¿Cuál es la relación entre la valoración del conocimiento en matemáticas y la valoración en otras áreas, o bien la valoración de destreza cognitivas generales?

Assessment.-

Hay un número de términos para referirse a la colección de datos e información con el propósito de describir el nivel de conocimiento, realización o rendimiento de un individuo o grupo. Entre ellos están medición, test, valoración y evaluación. El término elegido en este trabajo es valoración en matemáticas. Por valoración en matemáticas se entiende la consideración comprensiva del funcionamiento de un grupo o individuo en matemáticas o en la aplicación de las matemáticas. La determinación del funcionamiento de un individuo o grupo en matemáticas o en su aplicación requiere considerar su actuación matemática en una variedad de contextos, incluyendo conocimiento de las matemáticas y disposición hacia las matemáticas. Los métodos, cualitativo y cuantitativo, son necesarios para lograr esa consideración comprensiva de ese funcionamiento, de modo que las conclusiones se hagan sobre la base de información obtenida combinando diversas fuentes.

Los tests son instrumentos de valoración cuantitativa importantes, pero ellos solos no agotan las posibilidades de valoración. Un test es un procedimiento sistemático para observar y describir el comportamiento, con ayuda de escalas numéricas o categorías prefijadas; es un instrumento muy potente para la valoración en matemáticas. No se puede reducir la noción de test a las técnicas usuales de papel y lápiz, sino que la noción es más amplia e incluye cuestionarios para obtener informes sobre actitudes, procedimientos para observar la conducta, etc. Sin embargo, los resultados de los tests se dan usualmente mediante una puntuación, singular, o un perfil de puntuaciones. Es difícil, empleando únicamente puntuaciones, describir cómo un estudiante establece relaciones entre diferentes conceptos matemáticos. Una visión ampliada de la valoración en matemáticas que incluya métodos cualitativos, entrevistas y observaciones, así como la opinión del profesor, conduce a una mayor capacidad para describir estos importantes aspectos del conocimiento matemático.

Relacionada con los tests está la medición. En educación, el concepto de medición procede de los tests psicológicos y de la tradición conductista. La medición en educación se restringe a la descripción cuantitativa de la conducta de los estudiantes.

Un tercer término asociado frecuentemente con valoración, y que a veces se emplea como sinónimo es el de evaluación. La evaluación incluye la recolección sistemática de evidencia para ayudar en la toma de decisiones que se refieren a (1) el aprendizaje de los estudiantes, (2) el desarrollo de materiales, y (3) el programa. Tal y como se considera en este trabajo, la valoración es un camino, un medio, para evaluar. También la evaluación se ha descrito como la investigación sistemática de la valía o mérito de algún objeto o persona. Esta definición es útil si se considera que valoración es un recuento -consideración

global- de lo que algo es y la evaluación es la asignación de un valor a los resultados de la valoración. Esta distinción resulta algo confusa ya que lo que se valora se considera en general que tiene algún valor.

El concepto de valoración se puede considerar desde una variedad de perspectivas. Un propósito de la valoración es el de ser utilizada como herramienta por los profesores para conseguir evidencia y retroalimentación sobre lo que los estudiantes conocen y son capaces de hacer.

Un segundo propósito de la valoración consiste en expresar lo que se valora, en relación con lo que los estudiantes deben conocer, hacer o crear. En este sentido, la valoración se convierte en una forma de comunicación que envía mensajes desde el profesor, u otras instancias, a los alumnos acerca de lo que es importante conocer.

Un tercer propósito de la valoración es proporcionar información a los gestores que deben tomar decisiones, incluyendo los que están dentro del sistema educativo, los especialistas gubernamentales y otros.

Un cuarto propósito de la valoración es proporcionar información sobre la efectividad del sistema educativo como un todo.

Un análisis de las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y cada uno de los cuatro propósitos de la valoración ponen de manifiesto la complejidad del proceso de valoración. La conflictividad entre las metas y desarrollos correspondientes a estos propósitos diferentes establecen, conjuntamente, el carácter esencial de que los educadores y gestores educativos tengan una clara comprensión de los diferentes propósitos para la valoración, para que de este modo evalúen la adecuación entre los métodos a emplear y el propósito pretendido.

II. Principios de la valoración en matemáticas.-

1.- Especificar el contenido para la valoración.-

Para la valoración en matemáticas es fundamental explicitar el contenido sobre el que se va a valorar. Esta idea puede desarrollarse de muchas maneras y va a depender del propósito de la valoración, la concepción operativa de las matemáticas implicadas, y de consideraciones prácticas sobre el tiempo, la puntuación y consolidación. En cualquier caso, especificar el contenido es un proceso complejo, y, a su vez, el modo en que el contenido se especifica afecta tanto al modo de valoración como a sus resultados.

Los resultados de la valoración podrán variar dependiendo del modo como se especifica el contenido cuando se diseña la valoración. La especificación del contenido es el resultado de un propósito para la valoración, una concepción de las matemáticas y una teoría del aprendizaje de las matemáticas.

Para ilustrar la interacción entre las concepciones de las matemáticas y los métodos para especificar el contenido a valorar, se van a utilizar dos concepciones extremas de las matemáticas. La idea fundamental es que el método de valoración refleja una concepción subyacente de las matemáticas y, por tanto, influirá en los resultados de la valoración. Una visión extrema considera las matemáticas como una colección de hechos, destrezas y conceptos, que pueden dividirse y enseñarse separadamente a los estudiantes. Los alumnos que realizan con éxito los hechos, destrezas y conceptos se considera que tienen un nivel funcional de matemáticas. En el otro extremo, las matemáticas son un cuerpo estructurado de conocimiento con elementos interdependientes. Este cuerpo de conocimientos tiene un patrón de organización. Para que los estudiantes conozcan matemáticas, necesitan conocer los elementos y las interrelaciones entre ellos. Para cada una de estas concepciones de las matemáticas se presentan ejemplos de métodos de valoración que generan resultados reflejo de cada concepción.

A.- Métodos que reflejan las Matemáticas como una colección de hechos, destrezas y conceptos.

Método del tópico. En este caso un bloque general de contenidos se especifica sin detallar qué cuestiones o tareas deben alcanzarse. Aunque este método hace relativamente fácil especificar el contenido, es difícil asegurar que se va a cubrir la extensión completa del conocimiento dentro del tópico. La suposición de que las matemáticas se pueden separar en distintos tópicos es compatible con este método.

Método del caso especial. En ocasiones el propósito de la valoración puede reducirse a determinar o entender un aspecto particular de las destrezas o el conocimiento de los estudiantes. Otras veces puede ser suficiente valorar el conocimiento de los estudiantes sobre un procedimiento considerando sólo aquellas situaciones en las que se requiere una destreza o técnica especial. En estas situaciones la valoración puede dirigirse a casos especiales; los tests diagnósticos son un ejemplo del método del caso especial. Este método no proporciona una medida del conocimiento general, pero es útil para determinar la comprensión o dificultad individual al utilizar un procedimiento o concepto.

Método conductista. En este método las actividades incluidas en las tareas de valoración necesitan definirse con precisión. Enumerar objetivos de conducta, o más en general, competencias, es un ejemplo de este método. El método conductista, junto con especificaciones claras de contenidos, facilita la redacción de items y tests detallados. Este método supone que el

conocimiento puede ser fraccionado y no reconoce situaciones más complejas que requieran una integración del conocimiento.

Método de realización. Este método utiliza la observación directa para medir el nivel de habilidad. La valoración de la ejecución es el proceso de recoger información mediante observación sistemática para tomar decisiones en relación con un individuo. El método de actuación define un proceso mediante el cual se puede observar a los estudiantes mientras ejecutan una destreza o mientras aplican conocimiento de modo que se pueda hacer algún juicio sobre el nivel de su destreza y habilidad.

Método del proceso. Un método de proceso identifica procesos de resolución de problemas, destrezas de pensamiento de orden superior u otras estrategias de pensamiento como medios para producir resultados. Además de algunas tareas de papel y lápiz, las entrevistas a los estudiantes o pedirles que describan sus procesos de pensamiento han sido los métodos más aceptados para documentar los procesos empleados. El método del proceso es distinto de otros métodos en que dirige su atención hacia los procesos como comparables con los productos y da a los procesos un estatus de resultado de la instrucción.

B.- Métodos que reflejan las matemáticas como un cuerpo estructurado de conocimientos.

Métodos estadísticos. La estadística se utiliza en ocasiones para seleccionar items y tareas mediante un modelo que supone que el conocimiento se puede secuenciar sobre una escala lineal. En este modelo se asume que las diferencias en la habilidad para actuar en matemáticas se pueden secuenciar sobre una escala, por tanto las puntuaciones se pueden emplear para juzgar si un individuo conoce más o menos matemáticas que otro. En vez de formar la escala o partir de una colección de hechos, destrezas y conceptos, se emplean métodos estadísticos para determinar la escala.

Método matricial. Este método para especificar el contenido generalmente utiliza una matriz contenido-comportamiento que sirve como esquema para planificar la valoración. Los resultados valorados se dividen en distintas casillas, cada una representado un conocimiento en un área de contenido y nivel cognitivo específico. Este método asume que las matemáticas pueden modelarse según distintas dimensiones y que los resultados se pueden secuenciar y colocar sobre estas dimensiones.

El método matricial proporciona un esquema que asegura que un rango de resultados podrá ser valorado e identifica categorías para presentar los resultados. El método supone que el conocimiento puede dividirse en

compartimentos distintos y que las categorías sobre cada dimensión son distintas. Otra suposición es que cada nivel de conducta es aplicable a cada categoría de contenidos.

Método del dominio. Un dominio es el conjunto de todas las posibles tareas que medirán los resultados deseados. El método del dominio define el conjunto de tareas especificando el contenido y sus límites. A diferencia del método del tópico, el método del dominio proporciona unas especificaciones para una tarea posible de valoración al explicitar un conjunto de parámetros que indican las limitaciones o fronteras del dominio; también permite asignar distintos pesos a las diferentes partes del dominio de modo que se pueda dar más importancia a unas partes que a otras. Los bancos de items, con elección aleatoria para un dominio específico son un ejemplo de este método. Los tests referidos a un dominio, que implican identificar el dominio y completar las tareas que existen en el dominio son otro ejemplo.

Método conceptual. Difiere del método del dominio en el modo en que se define el dominio. En un método conceptual el dominio se genera mediante especificación de las reglas que pueden emplearse para generar una tarea o situación que se incluya en el dominio. Un ejemplo son los campos conceptuales de Vergnaoud en los que no sólo se especifica el contenido sino que también se consideran las interrelaciones entre problemas y situaciones y el pensamiento del estudiante al acercarse a ellos. El método conceptual es particularmente valido porque puede utilizarse para describir lo que los estudiantes saben acerca de un dominio de conocimiento y rastrear la maduración de conceptos dentro del dominio. Este método requiere un amplio trabajo para especificar los elementos a partir de los que un campo pueda generarse.

Método de la integración del conocimiento. Este método se basa en que el conocimiento de las matemáticas es integrado y que su valoración debiera implicar la aplicación de una variedad de aspectos diferentes del dominio. Este método considera como meta el que los estudiantes deban conocer y hacer matemáticas como un todo y no como series de destrezas individuales. Tal valoración requiere un tiempo amplio para definir situaciones de valoración apropiadas y conducir a los estudiantes a trabajar efectivamente mediante ellas.

Un aspecto importante del método de la integración del conocimiento es la importancia de las actitudes, motivación y características individuales para conocer matemáticas.

Resumen.- Mientras que todos los métodos, aisladamente o en varias combinaciones, son apropiados para la valoración en el aula, un método aislado resultará muy limitado para calibrar el rango completo y la profundidad de lo que significa conocer matemáticas.

2.- Formular la valoración en matemáticas.-

Cuando se propone un nuevo tipo de prueba hay dos cuestiones importantes a enunciar:

- 1.- ¿Es buena la prueba para medir la característica que se quiere valorar?
- 2.- ¿Debe utilizarse la prueba con la intención propuesta del modo propuesto?

Mientras que la primera pregunta es de orden científico, la segunda es de carácter ético-social y político. Implicadas en la primera cuestión están los temas de la fiabilidad y de la validez, ambas características esenciales de cualquier forma de valoración. Como otras propiedades de la valoración las definiciones de estos dos atributos dependen de ciertas suposiciones básicas. De particular importancia para validar la valoración en matemáticas son las interpretaciones que se han hecho en relación con el conocimiento matemático de los estudiantes y qué matemáticas pueden ellos hacer. Los medios de validar un método de valoración dependen de cómo va a ser empleada esa valoración.

Igualmente, la fiabilidad tiene nuevos significados cuando se considera la consistencia de los resultados empleando formas alternativas de valorar las realizaciones matemáticas de los estudiantes que no se ajustan a los supuestos de la teoría clásica de los tests. Tomar decisiones educativas acerca de lo que los estudiantes conocen y pueden hacer, determinar las habilidades de los estudiantes en una variedad de situaciones es más importante que obtener una puntuación singular en un test de alta fiabilidad. Por esta razón se considera un mejor fundamento basar la práctica de las decisiones sobre valoración en la convergencia de información obtenida desde una variedad de fuentes y emplear las situaciones de valoración que sirven para la integración del conocimiento.

La formulación de una valoración requiere considerar cuatro componentes generales del proceso: la situación en la que se hace la valoración, la respuesta a esta situación, el análisis de la respuesta y la interpretación de los resultados.

Situación de valoración. En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas la valoración se realiza cuando un profesor o un alumno recogen información y hacen inferencias acerca del conocimiento, bien con el propósito de determinar el estado actual del conocimiento o bien para guiarlo hacia aprendizajes posteriores. Una situación de valoración puede definirse tan ampliamente como un test compuesto de una serie de items o un proyecto que se extiende a lo largo de

varios días, o tan estrechamente como un motivo para hacer una pregunta, o tan poco directivo como el trabajo de los estudiantes en una tarea diaria. Al explorar las situaciones de valoración para las matemáticas tres factores principales parecen importantes a considerar: el esquema del contenido, las características de la situación y la forma de administración.

Esquema de contenido: La psicología cognitiva y el procesamiento de la información han ayudado a definir nuevos esquemas teóricos a partir de los cuales derivar una comprensión más profunda de lo que significa conocer matemáticas. Estos esquemas tienen el potencial, aún no realizado completamente, de dirigir la construcción de situaciones de valoración basadas sobre la estructura mental del conocimiento de los estudiantes, en vez de la utilidad de las matemáticas o sobre el conductismo. La investigación en educación matemática ha ayudado a definir esquemas específicos para tópicos particulares. Los esfuerzos sistemáticos para entender el pensamiento matemático de los estudiantes y las teorías que articulan esta comprensión han generado nueva e importante información, relevante para la valoración del conocimiento del estudiante. Sin embargo, los principios generales para guiar la construcción o selección de las situaciones de valoración para situaciones particulares no han logrado aún situarse en el contexto del desarrollo reciente en enseñanza y aprendizaje.

Características de las situaciones de valoración: Hay otros factores además del contenido que desempeñan un papel clave en la definición de las situaciones de valoración.

Algunas investigaciones han puesto de manifiesto que:

- * Un modo personal de administrar un test supone mejores puntuaciones con alumnos de bajo estatus socioeconómico.
- * Los alumnos responden mejor cuando se deja un espacio de trabajo adyacente a los items de un test.
- * Los alumnos encuentran más fácil el formato de elección múltiple, que el mismo test con items de respuesta abierta.
- * Los alumnos responden mejor cuando los items están ordenados del más sencillo al más difícil.

Otros factores relacionados con la mejora en la realización de un test son el proporcionar dibujos; hacer competiciones entre grupos; dar información sobre el resultado item a item; hacer pruebas sin avisar; realizar tests con frecuencia, etc.

También la tecnología afecta a la valoración y a las situaciones en las que se realiza. Otra variable es la cantidad de información que debe incluirse y lo que se espera que los estudiantes hagan con ella.

Administración de la valoración: Un aspecto clave de la definición de valoración es el modo en que se administra a los estudiantes. Una valoración puede implicar la participación activa del profesor, en donde el profesor proporciona indicaciones y pruebas para conseguir una mejor comprensión del conocimiento del estudiante, o bien puede requerir que el profesor juegue un papel más pasivo como, por ejemplo, administrar tests estandarizados. Hay muchos modos de llevar a cabo una valoración, en gran riqueza y variedad de medios, secuencias y formatos. Lo que está claro es que la administración de las situaciones de valoración interactúa con los resultados de la valoración. Lo que aún no se ha conseguido es una comprensión de por qué estos factores situacionales afectan a la valoración y el modo en que lo hacen.

Respuesta: La respuesta en una situación de valoración es aquello que se espera realice el estudiante; puede variar considerablemente, dependiendo del conocimiento requerido, la forma de la respuesta y si la respuesta se realiza individualmente o en grupo. La respuesta requerida está relacionada con, pero no depende por completo de la situación.

Una cuestión relacionada es el grado en que la respuesta requerida debe ser auténtica. La observación sistemática de los alumnos cuando trabajen sobre un proyecto que se sostiene por sus respuestas a cuestiones de prueba son indicadores más auténticos de su habilidad para hacer matemáticas que una puntuación en un test obtenida por el recuento del total de items correctos.

Recientemente se ha dedicado mayor atención a las formas de valoración que se derivan de los modos tradicionales, en términos de lo que se requiere que produzcan los estudiantes, el énfasis puesto en los procesos y la relación con la instrucción en el aula. Se señalan así tres atributos principales de las respuestas: la forma de la solución, el proceso como centro de atención y las respuestas informales en el aula.

Forma de la solución: Algunos autores reivindican el uso de problemas abiertos para la valoración de la resolución de problemas matemáticos, donde los estudiantes generan numerosas conjeturas basadas sobre un conjunto de datos o condiciones dadas. Se espera que los estudiantes propongan conjeturas, agrupen los problemas de acuerdo con su estructura matemática, ofrezcan una explicación de esas estructuras y seleccionen modelos matemáticos. Algunos han recomendado presentar cuestiones en serie a los estudiantes, en donde cada respuesta indica un nivel superior de pensamiento. En estos casos la respuesta al superitem es un conjunto de respuestas, más que una sola respuesta.

El Proceso como respuesta. Como interés en la aplicación del conocimiento matemático, el conocimiento estratégico, el pensamiento de orden superior y la resolución de problemas han tomado importancia, por lo que hay una necesidad creciente de instrumentos de valoración que proporcionen medidas de estos procesos. Algunos autores recomiendan que las tareas de valoración permitan interpretaciones alternativas o soluciones y se diseñan en formato abierto, con petición de explicaciones y razonamientos. Los proyectos de asignación, que incluyen parte del trabajo en clase y parte del trabajo en casa, se han empleado para destacar los logros de los estudiantes cuando se comparan con un grupo de control. En un procedimiento diseñado para clasificar las respuestas de los estudiantes, el profesor utilizaba sugerencias ordenadas secuencialmente y anotaba la primera sugerencia efectiva y su resultado. Se concluía que estos estudios producían un esquema organizado para la evaluación cualitativa de la actividad matemáticas sobre problemas de solución abierta.

Respuestas en el aula. Una respuesta para propósitos de valoración no es necesario recogerla sobre un instrumento formal de valoración, sino que puede ser una observación clarividente del trabajo de un estudiante durante su actuación normal en el aula. Tal tipo de valoración encapsulada puede considerarse una actividad simultáneamente como experiencia de aprendizaje y como una situación de valoración. Si se puede obtener información significativa para valorar por este medio, sin embargo, el observador necesita tener un propósito claro en la mente, basado sobre algún esquema de aprendizaje o conceptual. Las respuestas de los estudiantes cuando interactúan entre sí en pequeños grupos son una buena ocasión para hacer tales observaciones.

Análisis de la respuesta. Un paso crucial en cualquier valoración implica la consolidación de la información recogida u observada de modo que pueda atribuirse significado para los propósitos de la valoración identificados. En el caso de los tests, tradicionalmente los items se puntúan como buenos o malos, se calcula el número de items con respuestas correctas y su total se compara con un estándar específico. En las observaciones en el aula, se puede observar la conducta de los escolares y recogida de acuerdo con un código. Las marcas de cada acción o actuación se pueden tabular y sus frecuencias destacadas cuando se relacionen con otras frecuencias tabuladas. Un profesor, con algún esquema para representar el conocimiento de los alumnos puede observar a alguno de ellos y a continuación considerar su actuación en el contexto de este esquema. Esta información puede emplearse, por ejemplo, para valorar si el estudiante está preparado para aprender una estrategia más compleja. En todos estos casos alguna forma de análisis y abstracción de la información se requiere para realizar juicios.

Formas de análisis. La cuantificación de los resultados es una forma de análisis; incluye la puntuación en correcto/incorrecto y el uso de una escala. Una segunda forma de análisis, denominada impresión del profesor, se basa exclusivamente en el juicio del profesor; esta forma de análisis asume el valor y experiencia de la opinión del profesor para analizar lo que el estudiante sabe, debe saber y es capaz de hacer. Una tercera forma de análisis implica situar el trabajo del estudiante en una categoría específica o asignarle algún modo de clasificación tal como emplear el trabajo del estudiante para juzgar su desarrollo mental.

El análisis descriptivo es otra forma de análisis. En vez de situar a los alumnos en algún tipo de jerarquía o agrupamiento dentro de una categoría, se dedica simplemente a describir lo que ha hecho.

Una quinta forma de análisis incluye el diagnóstico y la prescripción. Otras formas de análisis incluyen algún modo de combinación de las cinco anteriores. Lo que no conocemos aún bien es cómo seleccionar la mejor forma de análisis para una situación específica de valoración y cómo interpretar y entender la interacción entre las distintas formas análisis, propósitos de la valoración y otros aspectos.

¿Quién hace el análisis? Claramente, los profesores son los principales analizadores de la información sobre valoración recogida durante la instrucción. En algunos países hay programas especiales para valorar las competencias de los estudiantes y realizar juicios que no dependan exclusivamente de los criterios del profesor.

Hay otras fuentes para analizar resultados de valoración, en las que se incluye las puntuaciones externas de las compañías comerciales de tests, máquinas con instrumentos para puntuar y análisis mediante programas de ordenador.

Niveles de agregación. La información puede irse agregando por varias vías. En la valoración, la información puede agregarse atendiendo a los estudiantes o atendiendo a diferentes niveles de valoración. La información agregada ayuda a redactar e interpretar datos acerca del estudiante, de la clase o de un gran grupo.

La unidad de análisis define el grupo sobre el cual se hará la agregación; puede ser, por ejemplo, el estudiante, la clase, el distrito, la provincia o la nación. Cuando se agrega a nivel de clase, lo que en principio pueden parecer anomalías al azar del trabajo individual, aparecen como un patrón diferenciado que indica concepciones erróneas procedente de una instrucción incorrecta.

Más allá del nivel de la clase, la agregación de información se usa para tener una visión general, gestionar la toma de decisiones y diseñar opciones.

Las técnicas para agregar información son variadas. En el momento presente conocemos muy poco acerca de los medios de agregar información procedente de diversas fuentes, tampoco es mucho lo que se sabe sobre los modos de obtener información que se necesitan para alcanzar conclusiones acerca de lo que un estudiante conoce.

Interpretaciones.- El aspecto final de la valoración supone dotar de significado a los resultados de la valoración e interpretar los resultados. El significado derivado de la valoración dependerá de la generalizabilidad de los resultados, el modo presentar y resumir los resultados y los estándares utilizados para su comparación. La interpretación es un aspecto crucial de cualquier valoración.

Generalizabilidad. La generalizabilidad es un campo de estudio en sí mismo. Sobre la base de los resultados de una valoración podemos concluir que los estudiantes que realizan un test pueden resolver determinadas tareas; se trata de un primer nivel. El siguiente nivel de generalizabilidad está en las especificaciones de contenido de la valoración, que se han desarrollado como base de los instrumentos de valoración. Un tercer nivel incluye los objetivos de instrucción y en el cuarto se incluye el campo completo de las matemáticas.

Formas de relatar. La información sobre los resultados de la valoración puede ser tan simple como un comentario al estudiante o tan detallada como un cuadernillo de evaluación; puede ser estadística o una interpretación narrativa de los resultados. Cualquiera que sea la forma, el modo en que se da cuenta de la información podrá influir en el modo de utilizar dicha información.

Estándares. La interpretación de la valoración se realiza respecto a algún estándar, bien explícito o implícito. Como tales estándares son una parte esencial de cualquier valoración educativa. Un estándar es un nivel de logro que tiene algún valor asociado con él. Algunas decisiones educativas críticas, tales como la graduación escolar, están basadas en estándares particulares. Lo que es importante con respecto a la valoración es tener conciencia de la existencia de varios tipos de estándares y las vías mediante las que se relacionan con otros aspectos de la valoración. La puntuación con referencia a norma es un ejemplo de un estándar relativo que se utiliza para juzgar el conocimiento de un alumno en relación a la norma establecida por algún grupo de referencia. La puntuación sobre un test con referencia a norma no define lo que un estudiante sabe o no sabe sobre matemáticas, puesto que la referencia es alguna característica del grupo.

Un segundo tipo de estándar, de carácter absoluto, es una puntuación criterial establecida a través de algún proceso elegido para representar un nivel de conocimiento. Los tests con relación a criterio se emplean como una puntuación básica que representa por lo general un nivel mínimo aceptable de

conocimiento. Son varios los métodos que se emplean para establecer la puntuación básica de referencia.

Una tercera forma de estándar, que es una forma relativa, es el estándar con referencia individual. Con esta forma de estándar se juzga al estudiante sobre el progreso realizado a partir de lo que conocía al comienzo de la instrucción.

Una cuarta forma de estándar, la forma experto/novato, procede de los nuevos estudios sobre psicología cognitiva y procesamiento de la información. Este formato utiliza la investigación en un área de contenido para identificar lo que significa ser un experto en esa área; esta descripción se considera como una meta que hay que alcanzar.

III. La valoración como parte integral de la instrucción.-

La valoración y la instrucción coexisten y se refuerzan mutuamente. La valoración como parte integral de la instrucción significa que la valoración es continua; se desarrolla cuando el profesor procesa información sobre lo que el estudiante sabe y utiliza esta información para guiarlo en la instrucción. La valoración como parte integral de la instrucción implica que valorar es algo más que aplicar tests o realizar pruebas; implica una variedad de medios para determinar lo que el estudiante conoce.

1. Prácticas usuales de valoración relacionadas con la instrucción.-

Las investigaciones realizadas sobre las prácticas usuales de la valoración escolar ponen de manifiesto que los profesores pueden emplear entre un 20 y un 30% de su tiempo profesional directamente implicados en actividades relacionadas con la valoración. Estas actividades incluyen diseñar, desarrollar, seleccionar administrar, puntuar, anotar, informar, evaluar y revisar tanto las cuestiones diarias como los tests, pruebas, observaciones y juicios sobre las actuaciones de los estudiantes.

Las prácticas de valoración varían según el grado y la materia. Se ha comprobado que los profesores de ciencias y de matemáticas utilizan más frecuentemente tests de papel y lápiz, que en la enseñanza de la lengua y las humanidades.

La investigación pone de manifiesto que los profesores consideran importante la valoración; que están implicados en actividades de valoración un gran porcentaje de su tiempo de trabajo; que los profesores inciden en el aprendizaje de sus alumnos a través de sus prácticas de valoración y evaluación, aunque puede darse un efecto diferencial de acuerdo con el nivel de rendimiento de los alumnos. Los profesores emplean una variedad de técnicas de valoración,

pero las pruebas de papel y lápiz son la práctica dominante en las clases de los niveles superiores.

2. Rasgos de la valoración como parte integral de la instrucción.-

Es importante en la enseñanza tener habilidad para extrapolar a partir de una realización de un estudiante un cuadro preciso de concepciones inadecuadas que conducen a errores o un logro que puede conducir a un nuevo aprendizaje. La suposición subyacente es que los errores y conceptos inadecuados no se producen por azar sino que son indicadores de una estructura de conocimiento incompleto. En segundo lugar, la comprensión de los estudiantes y el aprendizaje están basados en su creencias actuales; los estudiantes tratan de entender y pensar sobre nueva información en términos de lo que ya conocen. Tercero, las destrezas básicas y las realizaciones avanzadas deben ser dos aspectos de un proceso coordinado. Las actividades complejas están basadas en la automatización de ciertas tareas de bajo nivel, de manera que el esfuerzo y la atención se puedan concentrar en actividades de alto nivel. Cuarto, una mayor comprensión acerca de las vías en que el conocimiento se comienza a organizar se hace necesaria, e igualmente sobre los medios por los que los procesos que usan este conocimiento se desarrollan durante largos períodos de aprendizaje y experiencia.

La valoración como parte integral de la instrucción se basa en la suposición de que la enseñanza consiste en tomar decisiones acerca de: lo que los estudiantes saben, sobre los procesos que los estudiantes necesitan utilizar para aprender, sobre el contenido que los estudiantes están aprendiendo y sobre los medios de enseñanza que facilitarán a los estudiantes la construcción de sus conocimientos.

La valoración como parte integral de la instrucción implica cuatro características:

- 1.- El profesor comprende la estructura del contenido del conocimiento y utiliza esta estructura para definir expectativas (estándares) del aprendizaje.
- 2.- El profesor es sensible a los procesos que los estudiantes utilizan para aprender, las etapas del desarrollo y los procesos disponibles para facilitar este aprendizaje.
- 3.- La valoración es un proceso en el que, en primer lugar, se recoge información acerca del conocimiento del estudiante, acerca de la estructura y organización de este conocimiento y acerca de los procesos cognitivos del estudiante; en segundo lugar, hay que dotar de significado a esta información.

4.- La valoración se emplea para tomar decisiones documentadas durante la instrucción en base a la información actual disponible acerca de lo que un estudiante conoce y de lo que se está esforzando por conocer.

3. Ejemplos de valoración como parte integral de la instrucción.-

Se presentan y comentan dos programas en los que la valoración aparece integrada dentro de la instrucción. Estos dos programas son: Cognitively Guided Instruction (CGI) y The Graded Assessment in Mathematics Project (GAIM).

4. Implicaciones de considerar la valoración como parte integral de la instrucción.-

Integrar la valoración en la instrucción supone demandas muy fuertes para el profesor; no sólo deben tener un conocimiento completo de la estructura de conocimiento, del aprendizaje y de la enseñanza, sino que también están obligados a seguir nuevas vías de enseñanza, cambiando sus interacciones con los estudiantes y el uso de la información. Esto no es fácil y requiere que los profesores se entrenen en utilizar la valoración para informar sus decisiones sobre la instrucción.

IV. Valoración de larga escala.-

Las valoraciones de larga escala tienen influencia sobre lo que se enseña en el aula. Los profesores son conscientes del contenido que se controla en las valoraciones de larga escala. También los instrumentos utilizados ofrecen un modelo de lo que es la valoración.

La valoración de larga escala es más influyente hoy día de lo que ha sido nunca.

Una revisión de estudios indica que los profesores emplean tiempo en preparar a los alumnos en pruebas de valoración de larga escala; los profesores se ven forzados a seguir las metas administrativas y a enseñar el conocimiento que aparece en las pruebas; los profesores modifican los contenidos sobre la base de lo que aparece en las pruebas; al intentar alcanzar las puntuaciones de los tests, los profesores tienden a concentrarse sobre los alumnos de bajo rendimiento.

El entorno de las pruebas ejerce una influencia considerable sobre la enseñanza y el aprendizaje. Los tests son algo más que un simple instrumento para medir los logros. Son interactivos con el entorno de aprendizaje desde que transmiten a los padres y a los alumnos los valores sociales acerca de lo que los estudiantes deben aprender.

V. Hacia una teoría de la valoración en matemáticas.-

Una teoría de la valoración en matemáticas podría unificar los principios de la valoración con las características singulares de las estructuras matemáticas.

Una teoría de la valoración en matemáticas debe plantearse las cuestiones generales de la fiabilidad y validez, bien aceptando estos conceptos para la valoración de las matemáticas estipulando las condiciones para establecer sus criterios, o bien argumentando para su redefinición, desplazamiento o eliminación. Cuando la valoración incluye una variedad de formas de información recogidas de diversas fuentes, el concepto de convergencia de información se presenta más aplicable que el concepto de fiabilidad.

Determinar el dominio de generalización es una cuestión crítica en la valoración, en general, y en la valoración matemática, en particular. ¿Cuál es el número de situaciones de valoración que se necesitan para comprender lo que sabe un estudiante?

La valoración como parte integral de la instrucción depende considerablemente del modo de preguntar a los alumnos que tengan los profesores. El tipo de información recuperada de los estudiantes dependerá de las cuestiones que se les pregunten y de la secuencia con las que se les planteen.

La valoración implica una situación, respuestas a esa situación, análisis de las respuestas, interpretación de los resultados e interacción entre todo esto. Diseñar o seleccionar situaciones de valoración para un propósito particular puede resultar una tarea muy complicada.