

Toma de decisiones del profesorado al enseñar estadística y probabilidad

Teacher decision making in teaching statistics and probability

A tomada de decisões dos professores no ensino da estatística e da probabilidade

*Teresa Carrasco¹
Eugenio Chandía²
Claudia Vásquez³*



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe15810>

Resumen: En este estudio se analizan las Prácticas de Instrucción (PI) de un docente chileno que realiza clases de estadística y probabilidad en tercer año medio (entre 15 y 17 años). Para ello, se utiliza el enfoque de estudio de caso, ya que se analiza la particularidad de un docente bajo una metodología cualitativa de enfoque interpretativo. La primera etapa consiste en grabar todas las clases de la unidad, para posteriormente seleccionar 9 video viñetas con una duración de entre 0:22 y 1:50 minutos enmarcados en los esquemas de interacción de las PI. Se aplicó una entrevista semi-estructurada, para su análisis se utilizaron las transcripciones usando la perspectiva de la Teoría Fundamentada, desarrollando codificación abierta, axial y selectiva. Los principales resultados logran evidenciar las etapas por la que el docente pasa para llegar a tomar una decisión y como cada una de esas características se transforma en una PI como interacción entre el profesor, estudiante y contenido, siendo también alguno de ellos enlace para las PI posibles. Sin embargo, para relacionar la interpretación y la decisión, el profesor alude a su campo profesional que se limita a la experiencia del profesor estableciendo familias de acciones.

Palabras clave: Prácticas de Instrucción. Toma de decisión. Probabilidad.

¹ Servicio Local de Educación Pública Andalién Sur, Chile. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1560-3717>.

Contato: teresa.carrasco@andaliensur.cl

² Universidad de Concepción, Chile. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2489-1226>. Contato:

echandia@udec.cl

³ Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5056-5208>. Contato:

cavasque@uc.cl

Abstract: This study analyses the Instructional Practices (IP) of a Chilean teacher who teaches statistics and probability in the third year of secondary school (between 15 and 17 years old). For this purpose, the case study approach is used, since the particularity of a teacher is analysed under a qualitative methodology with an interpretative approach. The first stage consisted of recording all the classes of the unit, and then selecting 9 video vignettes with a duration of between 0:22 and 1:50 minutes framed within the interaction schemes of the IPs. A semi-structured interview was applied, for its analysis the transcripts were used using the Grounded Theory perspective, developing open, axial and selective coding. The main results show the stages that the teacher goes through to reach a decision and how each of these characteristics is transformed into an IP as an interaction between the teacher, student and content, with some of them also being a link to possible IP. However, in order to relate the interpretation and the decision, the teacher alludes to his or her professional field which is limited to the teacher's experience in establishing families of actions.

Keywords: Instructional Practices. Decision making. Probability.

Resumo: Este estudo analisa as Práticas de Instrução (PI) de um professor chileno que ensina estatística e probabilidade no terceiro ano do ensino secundário (entre os 15 e os 17 anos de idade). Para este efeito, é utilizada a abordagem de estudo de caso, uma vez que a particularidade de um professor é analisada sob uma metodologia qualitativa com uma abordagem interpretativa. A primeira fase consistiu na gravação de todas as aulas da unidade e, posteriormente, na seleção de 9 vinhetas vídeo com uma duração entre 0:22 e 1:50 minutos enquadradas nos esquemas de interação dos PI. Foi aplicada uma entrevista semi-estruturada, para a sua análise recorreu-se às transcrições utilizando a perspectiva da Grounded Theory, desenvolvendo a codificação aberta, axial e selectiva. Os principais resultados mostram as etapas que o professor percorre para chegar a uma decisão e como cada uma dessas características é transformada em PI como uma interação entre o professor, o aluno e o conteúdo, sendo que algumas delas também são um elo para possíveis PI. No entanto, para relacionar interpretação e decisão, o professor faz alusão ao seu campo profissional que se limita à sua experiência no estabelecimento de famílias de acções.

Palavras-chave: Práticas de ensino. Tomada de decisão. Probabilidade.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe claridad y consenso que la calidad de los profesores es un elemento clave para el logro de aprendizajes (DARLING-HAMMOND, 2000; DARLING-HAMMOND; CHUNG; ANDREE; RICHARDSON & ORPHANOS, 2009), particularmente las prácticas de instrucción implementadas (DEHONEY, 1995; STEIN; ENGLE; MARGARET; HUGHES, 2013). En Educación Matemática, aunque se sabe mucho sobre el conocimiento docente en relación con la enseñanza, la situación en Educación Estadística no es tan clara (EICHLER; ZAPATA-CARDONA, 2016).

Una forma de analizar las prácticas docentes, es desde las habilidades específicas que surgen al situar al docente, es decir identificar cómo interpretan, perciben y toman decisiones (KÖNIG; BLÖMEKE; KAISER, 2015). Independiente del campo o del contexto del país, las habilidades para percibir e interpretar las situaciones del aula, se consideran una premisa importante para el dominio exitoso de la enseñanza (BLÖMEKE; DELANEY, 2012; SHERIN; JACOBS; PHILIPP, 2011; VAN ES; SHERIN, 2002). Lo observable dentro de este marco, es la toma de decisiones que realiza el profesor, establecida como un factor fundamental para determinar el grado de experto de los docentes (KAISER et



al., 2017; KÖNIG *et al.*, 2015; STAHNKE; SCHUELER; ROESKEN-WINTER, 2016). Se plantea que los profesores expertos perciben las situaciones del aula con más precisión que los novatos; en función de la precisión de su percepción, también interpretan los incidentes críticos en el aula de forma más adecuada, y luego pueden tomar decisiones más flexibles sobre cómo actuar (BLÖMEKE; HOTH *et al.*, 2015). Mason (2016) plantea que, si bien las percepciones entre docentes pueden ser diferentes, las interpretaciones pueden ser similares. Esto, porque las trayectorias o marcos de disposiciones (KÖNIG *et al.*, 2015) pueden llevar a significar diferentes situaciones con el mismo concepto o significado. Incluso si se les ocurren las mismas acciones o enlaces con significados, se pueden promulgar y manifestar de manera desigual, debido a las propensiones personales, valores y relaciones con la matemática y con los estudiantes (MASON, 2016).

De lo anterior, este estudio busca comprender como las prácticas de instrucción, son producto de la competencia de percibir, interpretar y tomar decisiones de un profesor al enseñar estadística. Por tanto, se trata de responder las siguientes preguntas: ¿Qué es capaz de percibir un profesor cuando realiza una clase de estadística? ¿Qué y cómo asigna el significado a lo percibido? ¿Cómo valida la interpretación realizada? ¿Qué se considera de lo interpretado para tomar una decisión? Y ¿qué del marco profesional se usa para determinar la PI a desarrollar?

2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Prácticas de Instrucción

Muchas investigaciones han usado esta variable para analizar clases de matemática, refiriéndose a ellas como prácticas de enseñanza, prácticas de clase, prácticas pedagógicas, oportunidades de enseñanza, estrategias de enseñanza, etc. (COHEN; RAUDENBUSH; BALL, 2003; DEHONEY, 1995), considerándose como Práctica de Instrucción (PI) desde sólo aquello que el profesor hace y dice, antes, durante y después de ejecutar la clase, hasta a aquellas definiciones que consideran a todos los actores de la comunidad escolar y los recursos que esta dispone (CHAPMAN, 2008; COHEN *et al.*, 2003). En esta variedad de definiciones, se puede establecer elementos comunes, como los actores (profesor y estudiante), el contenido presentado (tareas o actividades), y las acciones de los actores entre ellos en relación con el contenido. A partir de estos tres elementos, conocido como triángulo didáctico (GALLAGHER, 2016), se establece la práctica de instrucción como un proceso de interacción entre el profesor, los



estudiantes y el contenido en un ambiente de aprendizaje, que puede ser la sala de clases (COHEN *et al.*, 2003). De esta forma, las PI se pueden comprender como un proceso de interacción entre profesor, estudiante y contenido, percibidas en la clase desde lo que el profesor y los estudiantes dicen y hacen, en relación a la tarea, y el contenido que este aborda y ofrece (COHEN *et al.*, 2003). A continuación, se describen cada uno de los posibles lazos de interacción.

2.2 Practicas de instrucción mediadas por contenido

Se refieren a aquellas PI que tratan de promover la interacción mediante la discusión matemática. Tales prácticas involucran el seguimiento, selección y secuenciación de acciones, soluciones, estrategias y respuestas de los estudiantes (BOSTON; BOSTIC; LESSEIG; SHERMAN, 2015; COPUR-GENCTURK, 2015; MUNTER, 2014). Para generar discusiones, también se tienen que dar estados de equidad y accesibilidad para cada uno de los integrantes, en la discusión de la comunidad de clase (DIETERLE; GUARINO, BARGAGLIOTTI; MASON, 2013; OTTMAR; RIMM-KAUFMAN; LARSEN; BERRY, 2015). Estas comunidades de discusión, que pueden ser creadas por los alumnos o por el profesor, han de tener, en el proceso de interacción, un foco matemático, con un lenguaje matemático adecuado y preciso, por lo que la solicitud de explicaciones, justificaciones, comparaciones, conjeturas, y todas aquellas acciones tendientes a la extensión o profundización del pensamiento y razonamiento matemático son necesarias para la producción de discusiones matemáticas de alto nivel (COPUR-GENCTURK, 2015; STEIN; SMITH, 2011).

2.3 Prácticas de instrucción mediadas por el profesor

Los profesores que intentan utilizar tareas de instrucción centradas en el estudiante y basadas en la indagación se enfrentan a desafíos que van más allá de la identificación de tareas bien diseñadas y su configuración adecuada en el aula. Debido a que las rutas de solución generalmente no se especifican para este tipo de tareas, los estudiantes tienden a abordarlas de maneras únicas y, en ocasiones, imprevistas (STEIN *et al.*, 2013). El profesor, al implementar estas tareas, plantear preguntas, y al generar discusiones busca la reacción, en particular del estudiante. Estas reacciones tienen directa relación con los procesos de abordaje e interpretación de los estudiantes a las tareas planteadas, las cuales se conectan con sus trayectorias de aprendizaje (AMADOR; LAMBERG, 2013; WILSON; SZTAJN; EDGINGTON; MYERS, 2015).



2.4 Prácticas de instrucción mediadas por el estudiante

Cuando el profesor reconoce trayectorias que realiza el estudiante, implica que éste conozca los modos de pensar y actuar de los estudiantes frente a determinados tipos de tareas, conceptos, contenidos o problemas, los cuales utiliza como fuente de enseñanza. Sin embargo, el conocimiento de estas trayectorias no es absoluto, dada la cantidad de variables que pueden interactuar en el proceso de aprendizaje (AMADOR; LAMBERG, 2013; LEMBKE; HAMPTON; BEYERS, 2012; WILSON *et al.*, 2015), el profesor deberá monitorear el trabajo de los estudiantes, viendo las soluciones, estrategias, errores, dificultades y procedimientos que muestran al enfrentarse a las tareas (CHARALAMBOUS; HILL, 2012; STEIN; SMITH, 2011) tomando decisiones respecto a la selección para compartir o para confrontar o para establecer conexiones entre ideas, conceptos, representaciones o procedimientos matemáticos (STEIN; SMITH, 2011).

Para tomar estas decisiones el docente pasa por un proceso de percepción e interpretación de eventos en un entorno de instrucción. Las cuales se enmarcan en sus habilidades de instrucción matemática. (BLÖMEKE; BUSSE; KAISER; KÖNIG; SUHL, 2016; MASON, 2016; SANTAGATA; YEH, 2016; STAHNKE *et al.*, 2016).

2.5 Habilidades de Instrucción Matemática

Basándose en el marco propuesto por Blömeke, Gustafsson *et al.*, (2015) y König *et al.* (2015) desarrollaron las habilidades específicas de la situación para la enseñanza de la matemática en su denominado modelo PID: (P) Percibir eventos particulares en un contexto instruccional, (I) Interpretar las actividades percibidas en un entorno de instrucción que corresponde a dar sentido a los eventos y (D) Tomar decisiones, ya sea anticipando una respuesta a las actividades de los estudiantes o proponiendo estrategias de instrucción alternativas. (BLÖMEKE; GUSTAFSSON *et al.*, 2015; SANTAGATA; YEH, 2016).

2.5.1 Percepción

Según la Real Academia Española (RAE), percibir es “Captar por uno de los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas”, es adquirir el primer conocimiento de una cosa por medio de las impresiones que comunican los sentidos”. Dicha definición en el contexto del aula de clases, lleva al docente a percibir cuando capta información de sus estudiantes a través de sus sentidos (KLEIN; HOFFMAN, 1992). Es



importante destacar que la precisión de la percepción es un análisis innato al momento de entrevistar a los docentes (RASMUSSEN, 2014; SABERS; CUSHING; BERLINER, 2017).

2.5.2 Interpretación

Cuando un docente examina la evidencia reunida de la fase de percepción y coordina las acciones observadas con lo que se sabe sobre el desarrollo en un área particular, entonces está interpretando (CAI; MIDDLETON; SCHACK; FISHER, 2017). Adoptar una postura interpretativa significa mirar una situación de enseñanza con el propósito de entender lo que sucedió, lo que los estudiantes piensan sobre el tema o cómo un maestro influye en el pensamiento de los estudiantes (VAN ES; SHERIN, 2002). Dada esta definición, es posible conectarla con la capacidad que tiene el docente para reconocer las trayectorias de aprendizaje de sus estudiantes (AMADOR; LAMBERG, 2013), componente importante de la pericia en la enseñanza de las matemáticas, y de las dificultades a las que se enfrentan cuando lo incorporan a sus prácticas (BALL, 2001; WILSON *et al.*, 2015).

La validez de una interpretación podrá establecerse, por ejemplo, probando si la estructura del efecto, fue la hipótesis, o si la medición predijo el rendimiento en una "situación de criterio" (BLÖMEKE; GUSTAFSSON *et al.*, 2015).

Después de los procesos de percepción e interpretación de la situación, viene la toma de decisiones, durante la cual el actor verifica idealmente su percepción sobre la base de la teoría y los datos (DUNEKACKE; JENßEN; EILERTS; BLÖMEKE, 2016).

2.5.3 Toma de decisiones

Una decisión se define como "el proceso más amplio dentro del cual se hará una elección entre opciones específicas" (GONZALEZ, 2017). A través de este proceso, el que toma las decisiones finalmente puede determinar qué acción tomar.

Hay múltiples decisiones que un maestro podría hacer usando la evidencia. Por ejemplo, un maestro notando a un pequeño grupo de estudiantes resolviendo problemas y expresando dificultades. El hecho de que el maestro lo note puede llevarlo a volver a enseñar el material de una manera diferente; o bien, el maestro puede descartar las dificultades de los estudiantes y continuar con la lección (CAI *et al.*, 2017); sin embargo, según Anderson (2008), la estructura de la toma de decisiones del docente puede diferenciarse en términos de (a) el foco de la decisión (estudiante o grupo individual), (b) la base de la decisión (comportamiento, esfuerzo o logro en el aula) y (c) el momento de la decisión (inmediato o a más largo plazo).



La base de la decisión requiere de un mayor análisis, ya que es aquí donde se refleja la interacción que hay entre el profesor y el estudiante en función de lograr el objetivo propuesto. Clough, Berg y Olson (2009) proponen un Marco para la Toma de Decisiones, donde se destaca que todas las decisiones del docente interactúan entre sí para crear un ambiente de aprendizaje.

Hay que asegurar que las experiencias de los alumnos en el aula estén alineadas con la forma en que las personas aprenden y las metas deseadas exige que los profesores consideren explícitamente las decisiones relacionadas con los modelos y las estrategias de enseñanza. Los modelos de enseñanza que reflejan cómo los estudiantes aprenden y promueven los objetivos deseados en las lecciones de matemáticas, están determinados principalmente por el tipo de problemas seleccionados y por la forma en que se implementan (BAUMERT *et al.*, 2010); sin embargo, la naturaleza de la estadística difiere de la de la matemática, por lo que Gonzalez (2016) propone un marco propio de Conocimiento Estadístico del Profesor, basado en el Marco del Conocimiento del Profesor de Matemática (MKT, por sus siglas en inglés), pero con énfasis en la capacidad de interpretar datos en un sentido amplio, y comprender la variabilidad y heterogeneidad que causa incertidumbre en la interpretación de la información, al enfrentar los riesgos y al tomar decisiones (GONZALEZ, 2017). Varias investigaciones (BATANERO; BURRILL; READING, 2015; EICHLER; ZAPATA-CARDONA, 2016; GARFIELD; BEN-ZVI, 2008) evidencian que los profesores son capaces de responder a preguntas específicas sobre un concepto estadístico, pero no logran desarrollar pensamiento ni razonamiento estadístico.

3 METODOLOGÍA

El estudio apunta a indagar respecto de la toma de decisiones de un profesor al enseñar estadística, por lo que el enfoque es Cualitativo Interpretativo (TAYLOR; BOGDAN, 1998) y la técnica de recolección corresponde al de Estudio de Caso (SIMONS, 2011). El profesor tiene 11 años de experiencia enseñando matemática en los niveles de tercero y cuarto medio en Chile de un establecimiento científico humanista. El profesor en el sistema de evaluación docente chileno tiene la categoría de Experto.

Los datos se obtuvieron grabando todas las clases de la unidad de Datos y Azar, y luego seleccionar segmentos de video. Distintas investigaciones han demostrado que este instrumento permite evaluar la percepción de los docentes, la interpretación y las competencias de toma de decisiones (JON *et al.*, 2013; KÖNIG, 2015; VAN ES; SHERIN,



2008). Se selecciona una cantidad de 9 segmentos con una duración de entre 0:22 y 1:50 minutos, las cuales se enmarcaban en los tres esquemas de interacción de prácticas.

Se eligen escenas que están conectadas y tomadas de diferentes clases, por ejemplo, la resolución de una tarea abierta, la discusión para llegar a una institucionalización, entre otras, las nueve viñetas de video se describen con más detalle a continuación (ver tabla 1).

Tabla 1: Selección de viñetas de acuerdo con las interacciones.

Interacción principal entre el profesor y el estudiante actuando como mediador el contenido	Interacción principal entre el estudiante y el contenido actuando como mediador el profesor	Interacción principal entre el profesor y el contenido actuando como mediador el estudiante.
Viñeta 1.1: El docente con el fin de explicar la expresión “del resto” bajo el contenido de Probabilidad Condicionada, hace una conexión al contenido de porcentaje de un porcentaje.	Viñeta 2.1: El docente realiza una serie de preguntas a un grupo específico de la clase, que busca llegar a la institucionalización de función de probabilidad.	Viñeta 3.1: El docente escribe en pizarra un esquema hecho por un estudiante, dada una tarea de probabilidad condicionada y consulta al resto del curso.
Viñeta 1.2: El docente calcula la probabilidad en pizarra utilizando la Teoría de Laplace dividiendo casos favorables por casos totales.	Viñeta 2.2: El docente realiza una serie de preguntas a un alumno específico, que busca llegar a la institucionalización de función de probabilidad.	Viñeta 3.2: El docente escribe en pizarra un esquema hecho por un estudiante, dada una tarea de probabilidad condicionada y le comenta que “Está interesante su gráfico, está bueno”
	Viñeta 2.3: El docente invita al estudiante a que lea varias veces un problema que involucra Probabilidad Condicionada	Viñeta 3.3: El docente escribe en pizarra un diagrama de árbol hecho por un estudiante
	Viñeta 2.4: Los alumnos consultan al docente con respecto a la construcción de un gráfico de probabilidad, para lo cual utilizan otro ya construido.	

Los segmentos seleccionados se presentaron al docente, aplicando una entrevista semi-estructurada con el fin de profundizar en cada una de las etapas que lo llevan a



tomar una decisión. Para la percepción se utilizaron preguntas como: ¿Qué observaste en los estudiantes?, para la interpretación ¿Cómo identificabas si te estaba entendiendo el estudiante? O bien, ¿qué significado le das a lo que observas? Y en la toma de decisiones ¿Qué usaste para tomar esa decisión instruccional? O bien, ¿por qué decidiste utilizar la producción de los estudiantes?

Por último, para realizar el análisis se utilizaron las transcripciones de la entrevista realizada. Dicho texto se analizó usando la perspectiva de la Teoría Fundamentada (STRAUSS; CORBIN, 2002) puesto que permite desarrollar teoría desde los datos empíricos (TEPPO, 2015). Esta decisión se funda en que de este modo se conseguirá, a partir de categorías descriptivas, desarrollar conceptos analíticos y sus relaciones con el fenómeno estudiado (VOLLSTEDT, 2015).

4 RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados y evidencias obtenidas de la entrevista semi-estructurada y sus codificaciones, en el siguiente orden: precisión de la percepción, tipos de interpretaciones y toma de decisiones como causa de las PI en las interacciones.

4.1 Precisión de la percepción del profesor

Se categorizó la percepción en torno a la precisión de ésta, investigaciones anteriores han utilizado esta variable como herramienta para determinar el grado de experiencia del docente; sin embargo, se considera válido utilizarla, ya que surgió de forma natural en las categorías durante la codificación. Frente a la pregunta ¿Qué observas del estudiante?, el docente responde *“Tiene un problema de comprensión de lectura, y de relación de la lectura con los elementos del problema por supuesto”*, en este caso el docente es capaz de reconocer la trayectoria de pensamiento del estudiante para determinar cuál es la acción que el estudiante está desarrollando mal, en este sentido se considera que este tipo de interpretación es específica.

Al observa el video, el profesor presenta una percepción de carácter holística, establecida al captar visualmente y conjeturar, basado en la conducta del estudiante, la trayectoria de pensamiento del estudiante, *“el estudiante reaccionaba con un gesto como de ah ya aquí lo tengo, entonces si colocaba, si tiene esa gestualidad es porque lo está entendiendo, sino seguiría insistiendo en hacer otras preguntas quizá”*. Esto da cuenta que la percepción no se puede caracterizar por si sola, solo tomando sentido cuando se le asigna algún tipo de significado.



4.2 Tipos de interpretaciones

El profesor interpreta a sus estudiantes identificando 2 grandes áreas: errores y sentidos o significancia.

4.2.1 Interpretación por errores

En la frase *“ya los chicos parece que entienden lo que estaban haciendo, pero no lo entendían como función, sino que lo entendían como un cálculo parcializado”* el profesor identifica un error en el concepto de función de probabilidad, ya que percibe que los alumnos entienden lo que es función, entienden lo que es probabilidad, pero no eran capaces de unir ambos conceptos para llegar a la función de probabilidad, expresando lo siguiente:

me devuelve un número, entonces después le pregunto por otra probabilidad me devuelve otro número, entonces con eso yo voy teniendo claridad de que el estudiante está aplicando la probabilidad como corresponde, lo que no está haciendo era relacionando esta probabilidad con esta es un elemento (Profesor).

Con ello se asigna un significado a los cálculos correctos, pero también al error procedimental en la trayectoria del estudiante que no le permite llegar a la solución. Así, el profesor considera que en la trayectoria de pensamiento se aloja el error y se evidencia en una secuencia de acciones, como una falta o carencia al completar una sub-acción de la tarea. Con esto el profesor crea una familia de acciones relacionadas a un significado, planteando en términos generales una conducta tipo *“si el estudiante me está preguntando que no entiende la pregunta porque dice esto y yo hice esto otro eeh me estoy dando cuenta que está omitiendo alguna información”*. Donde se establece que el error está en la etapa de recepción de la información, ya que está omitiendo un concepto clave que le limita llegar a la respuesta.

4.2.2 Interpretación por sentidos o significancia

El profesor se identifica que la habilidad profesional que principalmente desarrolla es la interpretación, ya que comúnmente él está asignando significados *“Mi clase o yo en esos momentos no me siento profe, sino que me siento intérprete de las ideas, de las ideas matemáticas de los estudiantes”* En ese rol, su función es determinar las trayectorias de pensamiento de los estudiantes e identificar cuáles son los significados que está adquiriendo el estudiante frente a los conceptos o a las tareas entregadas.

Frente a la pregunta ¿Lograbas identificar si el alumno entendía?, el docente responde *“Me imagino que sí, porque cuando le preguntaba cuál sería la función de probabilidad el estudiante reaccionaba con un gesto como de ¡ah! ya aquí lo tengo, entonces si colocaba, si tiene esa gestualidad es porque lo está entendiendo”* por tanto, se evidencia que a los tipos de discurso del estudiante se le asigna el significado de comprensión aprendizajes, bajo su modelo de enseñanza, el estudiante aprendió. Otra evidencia de la asignación significado a las conductas del estudiante se observa en el siguiente relato

cuando su expresión corporal, así como de, de ganador, así como de llenar el espacio, porque sienten que tienen todo que para seguir avanzando y sienten que están aprendiendo eso para mí es una señal de decir ah este cabro está entendiendo lo que está haciendo, ósea está comprendiendo lo que queremos enseñar (Profesor).

Sin embargo, acá la percepción del profesor es a todo el actuar del estudiante, asignando significado a la expresión corporal y actitudes del estudiante de éxito a la comprensión del contenido.

4.2.3 Decisiones de acuerdo con la elección de estrategias de enseñanza y modelos de enseñanza

Esta decisión involucra el seguimiento, selección y secuenciación de acciones, soluciones, estrategias y respuestas de los estudiantes. Por ejemplo al interpretar dificultades para lograr la respuesta *“que no habían llegado a la solución correcta, entonces le hice una reducción del mismo, eso, para hacerlo más comprensible”* el docente toma una decisión con respecto a la estrategia de reducir el problema para hacerlo más comprensible, misma evidencia se encuentra en la siguiente frase *“creo que cuando lo atacaron por primera vez, lo habían hecho con el veinte por ciento del total inicial sin considerar si estaba enfermo o no eeh por eso hicimos ese mini problema”*. Así, las decisiones se basan en la interpretación de la trayectoria de pensamiento del estudiante al tratar de elaborar un procedimiento para resolver la situación.

En ambos casos, el profesor está interactuando con el estudiante y el problema, o la reducción de un problema, por lo que media entre ellos.

Otra de las decisiones instruccionales del profesor, nuevamente se refiere a una familia de acciones que son interpretadas bajo una familia de significados. Esta familia, también repercute en las decisiones del profesor, creando estructuras macros de decisiones.



si el estudiante me está preguntando que no entiende la pregunta porque dice esto y yo hice esto otro eeh me estoy dando cuenta que está omitiendo alguna información, le pido que vuelva a leer de nuevo y le doy una pista que es la condición (Profesor).

Cuando el profesor toma la decisión de pedirle que vuelva a leer y darle una pista, busca facilitar la adaptación al problema, lo que implica inducir las acciones del estudiante que le permitan encontrar la solución.

En este apartado, el profesor interactúa con el estudiante siendo mediada por el contenido. Esto se evidencia cuando el profesor decide dar la pista de “la condición”, que es quién está provocando la interacción entre el estudiante y el profesor.

Otro tipo de decisión se basa en la interpretación y expectativa de desarrollo del estudiante frente a cierto tipo de actividades.

si yo le digo como hacer las cosas, va a llegar la evaluación y van a decir y esto como era que se hacía, no me acuerdo lo que hizo el profe en la pizarra, en cambio si yo los dejo que ellos se traten de adaptar a ese problema van a llegar a la prueba, ah yo me acuerdo de que esto lo hice así (Profesor).

En las decisiones anteriores, el contenido juega un rol mediador entre el profesor y el estudiante.

4.2.4 Decisiones de acuerdo con la elección de contenidos, tareas, actividades y materiales

Las decisiones adoptadas intentan utilizar tareas de instrucción centradas en el estudiante y basadas en la indagación. Por ejemplo, el profesor cuando expresa “de un principio yo les podría haber dicho esto se calcula así ya y enseñarles a como distinguir los elementos, me interesaba que tuvieran el concepto de la probabilidad” está evidenciando que su objetivo está centrado en que el estudiante comprenda el concepto de probabilidad, para lo cual selecciona una actividad o problema.

Aquí el profesor es quién actúa como mediador, cuando el estudiante interactúa con el contenido, para lograr esto, el profesor tomó la decisión de seleccionar una actividad que le permita indagar de forma más independiente al estudiante. En la siguiente frase

ahora con estos problemas como que uno entiende mejor la probabilidad condicionada, y me di cuenta de donde aparecía la famosa formulita del P de B de A, no sé de la intersección, entonces no quería llevar el trabajo para allá (Profesor).

el profesor está decidiendo seleccionar un problema donde el estudiante interactúe con el contenido de forma que él se dé cuenta por sí solo de donde provienen las fórmulas, y adquirir un rol más bien de mediador entre ellos.

4.2.5 Decisiones de acuerdo con la selección de comportamiento del profesor y patrones de interacción

Cuando el profesor decide utilizar las producciones de sus estudiantes para desarrollar la clase, este monitorea su trabajo, viendo las soluciones, estrategias, errores, dificultades y procedimientos que muestran al enfrentarse a las tareas. En el siguiente caso *“ya los chicos parece que entienden lo que estaban haciendo, pero no lo entendían como función si no que lo entendían como un cálculo parcializado entonces por eso le hice todas esas preguntas”* el profesor estaba monitoreando el trabajo y detectando los errores, una vez detectado el error decide hacer ciertas preguntas que le permitan al estudiante comprender el concepto que estaba detrás o que andaban buscando. Pero fue el estudiante, a través de sus preguntas, quién hizo que el profesor seleccionara el contenido para facilitar el trabajo a los estudiantes, es decir, se observa una interacción entre el profesor y el contenido, actuando como mediador el estudiante.

Muy similar a la siguiente situación: *“cuando le hablo de condición parece que el estudiante no tiene idea de lo que le estoy hablando y le digo que lea, y ahí parece que empieza a leer con un poco más de comprensión”*, acá el error se encontraba en un procedimiento, por lo que decide prestar ayuda indicando las acciones que debe seguir el estudiante en su trayectoria de pensamiento. Es decir, el error del estudiante provocó que el profesor interactuara con el contenido, usándolo como base para determinar la trayectoria del estudiante y evidenciar en qué momento se equivocó para decidir realizar una estrategia, que en este caso fue pedirle que volviera a leer.

Cuando se analiza *“no le preste mucha atención tampoco porque la misma producción que estaban realizando los estudiantes estaba interesante como lo estaban viendo ellos y como lo estaban desglosando”* el docente está decidiendo comportarse de una forma, como no prestar atención a la utilización de ciertas estrategias, y quedarse con las producciones de los estudiantes, se evidencia claramente como el estudiante es el mediador entre el profesor y el contenido.

Las Tablas 6, 7 y 8 resumen las decisiones que toma el profesor y cómo estas influyen en la interacción de la práctica que se produce.

Tabla 2: Decisiones en la interacción profesor - estudiante

Toma de decisión	Ejemplos	Interacción de práctica
Selección de estrategias de enseñanza y modelos de enseñanza	<ol style="list-style-type: none"> 1. “que no habían llegado a la solución correcta, entonces le hice una reducción de este, eso, para hacerlo más comprensible” 2. “creo que cuando lo atacaron por primera vez, lo habían hecho con el veinte por ciento del total inicial sin considerar si estaba enfermo o no eeh por eso hicimos ese mini problema” 3. “si el estudiante me está preguntando que no entiende la pregunta porque dice esto y yo hice esto otro eeh me estoy dando cuenta que está omitiendo alguna información, le pido que vuelva a leer de nuevo y le doy una pista que es la condición” 4. “si yo le digo como hacer las cosas, va a llegar la evaluación y van a decir y esto como era que se hacía, no me acuerdo lo que hizo el profe en la pizarra, en cambio si yo los dejo que ellos se traten de adaptar a ese problema van a llegar a la prueba, ah yo me acuerdo de que esto lo hice así” 	Profesor – Estudiante (Contenido)

Tabla 3: Decisiones en la interacción estudiante - contenido

Toma de decisión	Ejemplos	Interacción de práctica
Selección de contenidos, tareas, actividades y materiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. “de un principio yo les podría haber dicho esto se calcula así ya y enseñarles a como distinguir los elementos, me interesaba que tuvieran el concepto de la probabilidad” 2. “ahora con estos problemas como que uno entiende mejor la probabilidad condicionada, y me di cuenta de donde aparecía la famosa formulita del P de B de A, no sé de la intersección, entonces no quería llevar el trabajo para allá” 	Estudiante – Contenido (Profesor)

Tabla 4: Decisiones en la interacción profesor - contenido

Toma de decisión	Ejemplos	Interacción de práctica
Selección de comportamiento del profesor y patrones de interacción	<ol style="list-style-type: none"> 1. “ya los chicos parece que entienden lo que estaban haciendo, pero no lo entendían como función si no que lo entendían como un cálculo parcializado entonces por eso le hice todas esas preguntas” 2. “cuando le hablo de condición parece que el estudiante no tiene idea de lo que le estoy hablando y le digo que lea, y ahí parece que empieza a leer con un poco más de comprensión” 3. “no le preste mucha atención tampoco porque la misma producción que estaban realizando los estudiantes estaba interesante como lo estaban viendo ellos y como lo estaban desglosando” 	Profesor – Contenido (Estudiante)



5 CONSIDERACIONES FINALES

Distintas investigaciones reportan que la percepción es un predictor del grado de experiencia del profesor, dado que la conectividad y la complejidad de los esquemas necesarios para identificar y categorizar la información evolucionan con la práctica (KÖNIG et al., 2015); sin embargo, se formula que, dada la codificación creada, esta percepción puede ser específica u holística, sin necesidad de que esta sea un medidor de experiencia, centrado en que la primera de ellas está relacionada al reconocimiento de trayectorias del estudiante, y la segunda con el sentido visual.

Por otro lado, la habilidad de interpretar se dispone en dos categorías: por errores del estudiante y por significancia o sentido, los cuales se enmarcan en lo que reporta la literatura. Se identifica que una vez que el profesor interpreta lo que observaba, es capaz de tomar una decisión, sin embargo, una de las interrogantes que manifestaba esta investigación, era ¿qué tan válida puede ser la interpretación que hace el profesor? Blömeke, Gustafsson *et al.*, (2015) afirman que la validez de una interpretación podría entonces establecerse, por ejemplo, probando si la estructura del efecto, fue la hipótesis, o si la medición predijo el rendimiento en una "situación de criterio", en el caso estudiado, el profesor manifiesta que su interpretación dada la expresión corporal de sus estudiantes, era que habían entendido, esto se produjo cuando se le presentó el segmento de video 2.1, donde el docente realiza una serie de preguntas a un grupo específico de la clase, que busca llegar a la institucionalización de función de probabilidad. Para verificar su validez, analizamos las producciones de los estudiantes en esta pregunta, las cuales están correctas, por tanto, se confirma la validez de la interpretación.

Finalmente, el ciclo de las habilidades específicas de la situación cierra con la toma de decisiones, que es lo observable en la clase. Estas se caracterizan según: Estrategias y modelos de enseñanza, selección de contenidos y tareas, patrones de interacción y desconocimiento, las cuales surgen por la interpretación.

Si bien se pueden observar las tres primeras categorías de Clough, Berg y Olson (2009) en el análisis, surge una nueva categoría, el desconocimiento dado que el profesor decide en un estado de inconciencia, o no recuerdo del porqué de la decisión, cuando se le presentaron los vídeos. Esta caracterización de las prácticas a su vez gatilla la interacción como PI.



5.1 Relación entre las prácticas de instrucción desarrolladas y lo que dice la teoría

La literatura reporta tres tipos de interacciones a desarrollar en el aula: Profesor – Estudiante actuando como mediador el Contenido, Estudiante – Contenido, actuando como mediador el profesor y Profesor – Contenido, actuando como mediador el estudiante. Al analizar las clases grabadas en la unidad de Estadística y Probabilidades, se identifica la presencia de cada una de ellas en diferentes momentos, lo que permitió seleccionar distintas viñetas en la que se evidenciaran estas interacciones. Se observa que, en estas interacciones de las prácticas, siempre existe un mediador: profesor, contenido o estudiante.

Por otro lado, las decisiones que toma el profesor en la clase influyen directamente en el tipo de interacción que se da: a) La decisión bajo la selección de las estrategias de enseñanza y modelos de enseñanza emerge la interacción entre el profesor y el estudiante, ya que según lo que reporta la teoría, tales prácticas involucran el seguimiento, selección y secuenciación de acciones, soluciones, estrategias y respuestas de los estudiantes. b) La decisión bajo la selección del contenido, tareas, actividades y materiales hace surgir la interacción entre el estudiante y el contenido, ya que en esta los profesores intentan utilizar tareas de instrucción centradas en el estudiante y basadas en la indagación las cuales se conectan con las trayectorias de aprendizaje de los estudiantes. c) Por último, la decisión bajo la selección del comportamiento del profesor y patrones de interacción gatilla la interacción entre el profesor y el contenido, pues según Charalambous & Hill, (2012) y Stein & Smith (2011) aquí, el profesor deberá monitorear el trabajo de los estudiantes, viendo las soluciones, estrategias, errores, dificultades y procedimientos que muestran al enfrentarse a las tareas.

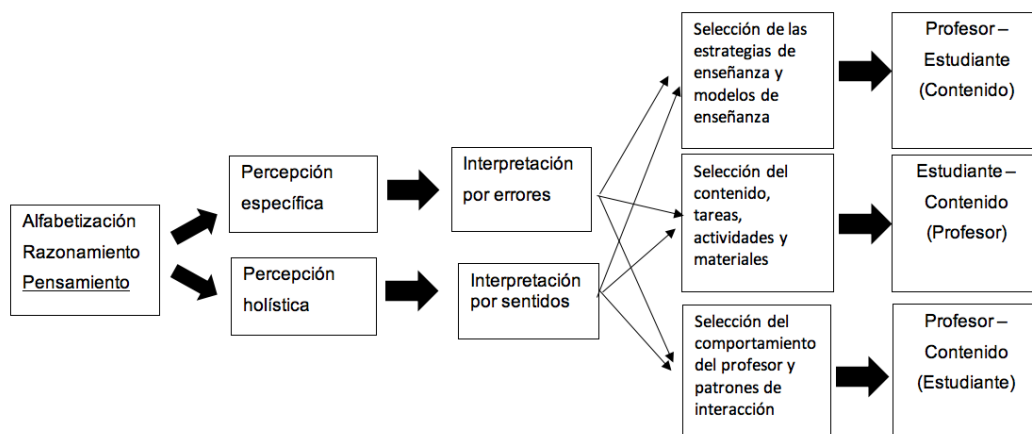
5.2 Influencia del conocimiento, percepción e interpretación en la toma de decisiones

El conocimiento, la percepción y la interpretación influyen en la toma de decisiones, que gatillan como consecuencia las PI. Si se analiza la situación “*creo que cuando lo atacaron por primera vez, lo habían hecho con el veinte por ciento del total inicial sin considerar si estaba enfermo o no eeh por eso hicimos ese mini problema*” el docente tiene como objetivo lograr alfabetización estadística, ya que su objetivo era determinar una probabilidad condicionada, lo que él percibió de forma específica fue que no consideraron una de las variables “, interpretándolo como estaba enfermo o no” esto lo hizo a través de la trayectoria de pensamiento del estudiante un error en el procedimiento,



por lo que toma la decisión de seleccionar una estrategia de enseñanza reduciendo el problema, por lo que se genera una interacción entre el profesor y el estudiante, actuando como mediador el contenido. Esto permite establecer el esquema (Figura 1) de relación entre el conocimiento y la PI, pasando por la percepción e interpretación.

Figura 1. Secuencia de relación entre el conocimiento y las PIs.



Fuente: elaboración propia

El esquema propuesto como trayectoria para llegar a la toma de decisiones comienza con el conocimiento cognitivo como base, ya que es necesario tener un marco propio del contenido que se tratará, el cual permite al docente tener una visión general de los objetivos propuestos para la clase y percibir los eventos importantes que ocurran en ella. La percepción apunta a identificar los errores que comete el estudiante, ya sea en un concepto o en un procedimiento, y a lo que comprendió o no una tarea. Esto evidencia que la percepción ya está cargada de significado por lo que no se puede comprender de forma aislada la percepción de la interpretación, ambas al no ser observables están imbricadas, lo cual dificulta identificación. De la interpretación, el profesor vuelve a su campo de disposiciones profesional, estableciendo las acciones posibles de desarrollar con lo observado e interpretado para así tomar decisiones, tal como se observa en la Figura 1. Así las PI como decisión se sitúan en alguno de los enlaces de interacción, considerando como medio a alguno de los actores del triángulo didáctico.

Como conclusión se observa que la toma de decisiones se ve influenciada fuertemente por la interpretación y la percepción del profesor, y a la vez por la experiencia del profesor, las cuales crean familias de percepción, interpretación y decisión que determinan los tipos de PI. Se podría plantear que un profesor con la experiencia crea estas familias, por lo que sus PI pueden ser regulares en el tiempo, estableciendo de esta forma desempeños estandarizados en el aula escolar.

REFERENCIAS

- Amador, J., & Lamberg, T. (2013). Learning Trajectories, Lesson Planning, Affordances, and Constraints in the Design and Enactment of Mathematics Teaching. *Mathematical Thinking and Learning*, 15(2), 146–170. <https://doi.org/10.1080/10986065.2013.770719>
- American Statistical Association. (2016). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education: College report. Report*. <https://doi.org/10.3928/01484834-20140325-01>
- Anderson, L. (2003). Classroom assessment: Enhancing the quality of teacher decision making.
- Ball, D. L. (2001). Teaching, With Respect to Mathematics and Students. In *Beyond Classical Pedagogy: Teaching Elementary School Mathematics* (pp. 11–22).
- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (2015). *Teaching Statistics in School Mathematics Challenges for Teaching and Teacher Education. Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., ... Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Blömeke, S., Busse, A., Kaiser, G., König, J., & Suhl, U. (2016). The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teaching and Teacher Education*, 56, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.02.003>
- Blömeke, S., & Delaney, S. (2012). Assessment of teacher knowledge across countries: A review of the state of research, 44, 223–247.
- Blömeke, S., Gustafsson, J. E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift Fur Psychologie / Journal of Psychology*, 223(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Blömeke, S., Hoth, J., Döhrmann, M., Busse, A., Kaiser, G., & König, J. (2015). Teacher Change During Induction: Development of Beginning Primary Teachers' Knowledge, Beliefs and Performance. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 287–308. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9619-4>
- Boston, M., Bostic, J., Lesseig, K., & Sherman, M. (2015). A comparison of mathematics classroom observation protocols. *Mathematics Teacher Educator*, 3(2), 154–170. <https://doi.org/10.5951/mathteaceduc.3.2.0154>
- Cai, J., Middleton, J. A., Schack, E. O., & Fisher, M. H. (2017). *Research in Mathematics Education Teacher Noticing: Bridging and Broadening Perspectives, Contexts, and Frameworks*.
- Chapman, O. (2008). The challenge of mathematics teacher education in an era of mathematics education reform. In *The international handbook of mathematics teacher education* (pp. 115–134).



Charalambous, C. Y., & Hill, H. C. (2012). Teacher knowledge, curriculum materials, and quality of instruction: Unpacking a complex relationship. *Journal of Curriculum Studies*, 44(4), 443–466. <https://doi.org/10.1080/00220272.2011.650215>

Clough, M. P., Berg, C. A., & Olson, J. K. (2009). Promoting effective science teacher education and science teaching: A framework for teacher decision-making. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 821–847. <https://doi.org/10.1007/s10763-008-9146-7>

Cohen, D. K., Raudenbush, S. W., & Ball, D. L. (2003). Resources, Instruction, and Research. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 25(2), 119–142. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0438-6>

Copur-Gencturk, Y. (2015). The Effects of Changes in Mathematical Knowledge on Teaching: A Longitudinal Study of Teachers' Knowledge and Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(3), 280–330. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.3.0280>

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence Previous Research. *Education*, 8(1), 1–44. <https://doi.org/10.1038/sj.clp>

Darling-Hammond, L., Chung Wei, R., Andree, A., Richardson, N., & Orphanos, S. (2009). *Professional Learning in the Learning Profession: A Status Report on Teacher Development in the United States and Abroad*.

Dehoney, J. (1995). Cognitive Task Analysis: Implications for the Theory and Practice of Instructional Design. *Annual National Convention of the Association for Educational Communications and Technology*.

Dieterle, S., Guarino, C. M., Bargagliotti, A. E., & Mason, W. M. (2013). What Can We Learn About Effective Mathematics Teaching? *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 6(2), 164–198. <https://doi.org/10.1080/19345747.2012.706695>

Dunekacke, S., Jenßen, L., Eilerts, K., & Blömeke, S. (2016). Epistemological beliefs of prospective preschool teachers and their relation to knowledge, perception, and planning abilities in the field of mathematics: a process model. *ZDM - Mathematics Education*, 48(1–2), 125–137. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0711-6>

Eichler, A., & Zapata-Cardona, L. (2016). *Empirical Research in Statistics Education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-38968-4>

Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. *Alternativas Pedagógicas Para La Educación Matemática Del Siglo XXI*, 173–194.

Gallagher, H. A. (2016). Professional Development To Support Instructional Improvement: Lessons from Research, 1–9.

Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). Research on Teaching and Learning Statistics. *Developing Students' Statistical Reasoning*, 21–45.



Gonzalez, O. (2016). A Framework for Assessing Statistical Knowledge for Teaching Based on the Identification of Conceptions of Variability Held by Teachers. In D. Ben-Zvi & K. Makar (Eds.), *Teaching and Learning of Statistics* (pp. 315–326). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3>

Gonzalez, O. (2017). Secondary School Mathematics Teachers' Conceptions on Data-Based Decision-Making: Insights from Four Japanese Cases. *Teaching and Learning in Maths Classrooms*, 37–47. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-49232-2>

Jon, R., Lynch, K., Perova, N., Jacobs, V. R., Philipp, R. A., York, N., & Link, C. (2013). Using video to improve mathematics' teachers' abilities to attend to classroom features: A replication study The Harvard community has made this article openly available. Please share how this access benefits you. Your story matters. Citation Access.

Kaiser, G., Blömeke, S., König, J., Busse, A., Döhrmann, M., Hoth, J., & Kaiser, G. (2017). Professional competencies of (prospective) mathematics teachers — cognitive versus situated approaches. *Educational Studies in Mathematics*, 161–182. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9713-8>

Klein, G., & Hoffman, R. (1992). Seeing the invisible: Perceptual-cognitive aspects of expertise. *Cognitive Science Foundations of Instruction*. Retrieved from [http://cmapsinternal.ihmc.us/rid=1217527241618_235135118_3994/Seeing the Invisible-1992.pdf](http://cmapsinternal.ihmc.us/rid=1217527241618_235135118_3994/Seeing%20the%20Invisible-1992.pdf)

König, J. (2015). Measuring classroom management expertise (CME) of teachers: A video-based assessment approach and statistical results. *Cogent Education*, 2(1), 991178. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2014.991178>

König, J., Blömeke, S., & Kaiser, G. (2015). Early Career Mathematics Teachers' General Pedagogical Knowledge and Skills: Do Teacher Education, Teaching Experience, and Working Conditions Make a Difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 331–350. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9618-5>

Lembke, E. S., Hampton, D., & Beyers, S. J. (2012). RESPONSE TO INTERVENTION IN MATHEMATICS: CRITICAL ELEMENTS. *Revista de Educacion*, 49(3), 257–272. <https://doi.org/10.1002/pits>

Mason, J. (2016). Perception, interpretation and decision making: understanding gaps between competence and performance—a commentary. *ZDM - Mathematics Education*, 48(1–2), 219–226. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0764-1>

Munter, C. (2014). *Developing Visions of High-Quality Mathematics Instruction*. *Journal for Research in Mathematics Education* (Vol. 45). <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.5.0584>

Ottmar, E. R., Rimm-Kaufman, S. E., Larsen, R. A., & Berry, R. Q. (2015). Mathematical Knowledge for Teaching, Standards-Based Mathematics Teaching Practices, and Student Achievement in the Context of the Responsive Classroom Approach. *American Educational Research Journal*, 52(4), 787–821. <https://doi.org/10.3102/0002831215579484>

Rasmussen, J. (2014). Teacher expertise. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 15459–15465.



Sabers, D. S., Cushing, K. S., & Berliner, D. C. (2017). Differences among Teachers in a Task Characterized by Simultaneity, Multidimensionality, and Immediacy, *28*(1), 63–88.

Santagata, R., & Yeh, C. (2016). The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM - Mathematics Education*, *48*(1–2), 153–165. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0737-9>

Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (2011). *Teacher Noticing Seeing Trough Teachers' Eyes*.

Simons, H. (2011). El estudio de caso: Teoría y práctica. Madrid. Retrieved from http://books.google.es/books/about/Bases_de_la_investigaci?n_cualitativa.html?id=TmgvTb4tiR8C&pgis=1

Stahnke, R., Schueler, S., & Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: a systematic review of empirical mathematics education research. *ZDM - Mathematics Education*, *48*(1–2), 1–27. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>

Stein, M. K., Engle, R. A., Margaret, S., & Hughes, E. K. (2013). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, (September), 313–340.

Stein, M. K., & Smith, M. S. (2011). *5 practices for Orchestrating productive mathematics discussions*.

Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. <https://doi.org/10.4135/9781452230153>

Taylor, S., & Bogdan, R. (1998). Introducción a los métodos cualitativos en investigación. *Introducción a Los Métodos Cualitativos de Investigación*, 1–11. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Teppo, A. (2015). Grounded theory methods. In *Approaches to qualitative research in mathematics education: examples of methodology and methods* (pp. 3–21). Routledge. <https://doi.org/10.1080/14794802.2015.1092392>

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions LEARNING TO NOTICE IN THE CONTEXT OF REFORM. *Jl. of Technology and Teacher Education*, *10*(4), 571–596.

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, *24*(2), 244–276. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2006.11.005>

Vollstedt, M. (2015). To see the wood for the trees: The development of theory from empirical interview data using grounded theory. *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education*, 23–48. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6>

Wilson, P. H., Sztajn, P., Edgington, C., & Myers, M. (2015). Teachers' Uses of a Learning Trajectory in Student-Centered Instructional Practices. *Journal of Teacher Education*, *66*(3), 227–244. <https://doi.org/10.1177/0022487115574104>

