CEMeR
Caminhos da Educação Matemática em Revista
2023 • Ano X • v 13 • n. 2 • p. 45 – 60
ISSN 1983-7399

ARTICOLO ORIGINALE/ORIGINAL ARTICLE

Luis Ángel **BOHÓRQUEZ** Arenas[1]

La gestione del formatore degli insegnanti come fattore di supporto nell'apprendimento didattico e matematico dei futuri insegnanti di matematica

The management of the teacher trainer as a supporting factor in the didactic and mathematical learning of future mathematics teachers

SUNTO

I fattori che supportano o limitano l'apprendimento dei futuri insegnanti in un corso di formazione didattica della laurea in matematica dell'Università distrettuale Francisco José de Caldas di Bogotà è stata una ricerca sviluppata con studenti per insegnanti di matematica del terzo semestre. Uno degli scopi di questa ricerca, che sarà presentata in questo articolo, era quello di stabilire l'incidenza della gestione degli insegnanti nell'apprendimento degli studenti futuri insegnanti di matematica che hanno partecipato a un esperimento didattico.

Parole chiave: Gestione, sperimentazione didattica, formazione degli insegnanti; apprendimento.

[1]DIE-Universidad Distrital Francisco José de Caldas Università di Bologna, ITALIA

Indirizzi email:

labohorqueza@udistrital.edu.co

ABSTRACT

The factor supporting or limiting learning in prospective teachers in a mathematics graduate education training course at the Francisco José de Caldas District University of Bogotá was research developed with third-semester mathematics teacher students. One of the aims of this research, which will be presented in this article, was to establish the impact of teacher management in student learning for mathematics teachers who participated in a teaching experiment.

Keywords: Management, teaching experiment, teacher training.

Ricevuto il 04/09/2022
Accettato il 31/10/2022

INTRODUZIONE

Questo articolo presenta i risultati ottenuti nella ricerca "Fattori che supportano o limitano l'espansione dell'universo numerico nei futuri insegnanti del Corso di Laurea in Matematica dell'Universidad Distrital". Lo scopo di questa ricerca è stato quello di identificare, tra gli altri aspetti, l'impatto della gestione del processo di insegnamento-apprendimento dei futuri insegnanti (PFP) sull'apprendimento di questo tipo di studenti. L'analisi dei dati di questa ricerca sarà presentata utilizzando la vignetta (Bohórquez, 2013; Gavilán et al., 2007) sulla base delle informazioni ottenute dai video delle sessioni di grande e piccolo gruppo, dalle trascrizioni delle sessioni, dalle interviste con il PFP, dai quaderni degli studenti e dalle relazioni degli studenti. La prima sezione di questo contributo si propone di presentare il problema che è stato affrontato nell'indagine; in seguito si presenta il quadro concettuale che ha costituito la base teorica del lavoro, che ha consentito, tra l'altro, di effettuare l'analisi dei dati. La terza sezione si concentra sulla progettazione della ricerca, mettendo in evidenza le caratteristiche della popolazione oggetto di studio e la progettazione dello spazio formativo. Allo stesso modo, vengono descritti il processo di purificazione dei dati e una vignetta in cui presentano i dati e la loro analisi per rispondere alla domanda di ricerca.

DICHIARAZIONE DEL PROBLEMA

Negli anni Cinquanta, l'assenza di ricerche e teorie sulla gestione del processo di insegnamento-apprendimento ne limitava la concezione a compiti di natura didattica e normativa; negli anni Sessanta e Settanta (Duke, 1979) si riteneva che i compiti, in termini di gestione, si riferissero a quelli che consentono l'istruzione e l'apprendimento. Negli anni '80, i ricercatori segnalavano un consenso emergente sulla gestione della classe. Per esempio, autori come Brophy, (1983, 1988) Doyle (1986), Weber, Crawford, Roff e Robinson (1983) hanno riconosciuto la spinta verso le tecniche comportamentali nella gestione della classe, ma hanno messo in dubbio la loro idoneità o praticità per le applicazioni in classe. Hanno inoltre ritenuto di rafforzare le tecniche evidenziate da Kounin (1970) ed Evertson ed Emmer (1982) in relazione alla gestione. Emmer (1987) ritiene che queste tecniche siano associate a un insieme di comportamenti e attività dell'insegnante volti a garantire che gli studenti adottino un comportamento adeguato e che le distrazioni siano ridotte al minimo. Successivamente, Llinares (2008) si rifà alle idee di Eraut (1994) e Sánchez et al. (2006) affermano che se l'insegnamento della matematica si colloca all'interno di un ambiente di insegnamento-apprendimento è necessario caratterizzare le azioni (management) dell'insegnante, ovvero è essenziale descrivere il sapere d'azione dell'insegnante in classe, spiegare nel dettaglio la relazione che si promuove tra gli studenti e il sapere matematico che viene messo in gioco e quindi riconoscere come il management dell'insegnante influenzi l'acquisizione di strumenti per comunicare idee e agire all'interno di una comunità di pratica (Snyder & Wenger, 2010).

Da parte loro Ghousseini e Herbst (2014) indagano e documentano che: 1) la discussione matematica in classe richiede una comunità di apprendimento, nel senso di Lave y Wenger (1991); 2) essa richiede il lavoro e la volontà da parte degli insegnanti formatori di utilizzare pedagogie e tipi di attività, che bilanciano le opportunità per gli studenti insegnanti di migliorare le loro competenze e utilizzare le conoscenze professionali acquisite.

Alla luce di quanto detto, l'obiettivo della ricerca è identificare l'impatto della gestione degli insegnanti sull'apprendimento degli studenti per gli insegnanti di matematica. Ciò ha portato a considerare la seguente domanda di ricerca:

Quale impatto ha la gestione delle conoscenze matematiche sull'apprendimento degli studenti futuri insegnanti?

È proprio l'analisi dei dati che ci permette di rispondere alla domanda di cui sopra, che discuteremo in questo articolo.

BASI TEORICHE

In questa direzione, verrà presentata inizialmente una rassegna della gestione del processo di insegnamento-apprendimento da parte dell'insegnante di matematica. (Bohórquez, 2016, 2017, 2020) e poi le considerazioni sulla gestione che abbiamo preso in considerazione in questa ricerca e che abbiamo utilizzato nell'analisi dei dati.

Bagley (1907), nella prefazione al suo libro, scrive che i suoi principi di management devono essere interpretati alla luce dei principi psicologici e sulla base di dati raccolti da quattro fonti: 1- feedback degli insegnanti con una gestione efficiente e di successo, 2- libri di testo sulla gestione e l'insegnamento in classe, 3- la sua esperienza personale come insegnante e 4 - i principi psicologici generali che sono stati "messi alla prova prima di essere inclusi" (Davis & Thomas, 1992).

Queste raccomandazioni possono essere suddivise in quattro grandi categorie: raccomandazioni relative alle norme e alle aspettative, raccomandazioni relative all'organizzazione della classe, raccomandazioni relative alle attività in classe e raccomandazioni per rispondere ai comportamenti scorretti o alle deviazioni. Tuttavia, tutte queste raccomandazioni si concentrano essenzialmente sul mantenimento dell'ordine, sulla disciplina degli studenti e su altre disposizioni che consentono di avere il controllo della classe. Sul controllo dell'aula, secondo Brophy (2006), con l'eccezione degli studi su alcune idee di Glasser (1977), le prove di ricerca disponibili per valutare l'efficacia degli approcci raccomandati da Redl (1966), Morse (1976), Dreikurs (1968) e Gordon (1974) che basavano le loro raccomandazioni agli insegnanti sui principi sviluppati dalla psicologia clinica o dalla psichiatria, erano poche.

Brophy (2006) sottolinea inoltre che la maggior parte della ricerca sul management è stata condotta nelle classi di scuola primaria e che la ricerca condotta a livelli più alti è stata condotta nelle scuole medie piuttosto che in quelle superiori. Per questo autore, Ryans e Wandt (1952) ed Evertson ed Emmer (1982b, 1982a) sono stati gli unici a condurre ricerche a livello primario ma a fare poi confronti con il livello secondario. I risultati suggeriscono che gli stessi principi di base si applicano ai diversi gradi, ma che alcuni sono più rilevanti nei gradi inferiori (quelli che cercano di insegnare agli studenti a eseguire le routine desiderate), e altri più rilevanti nei gradi superiori (quelli relativi all'offerta di programmi e attività di partecipazione e alle procedure riguardanti le date di scadenza dei compiti e la valutazione).

Brophy ed Evertson (1978) hanno osservato che i dettagli delle responsabilità gestionali degli insegnanti si evolvono con il progredire degli studenti attraverso i livelli di istruzione. I ricercatori hanno identificato quattro modelli. Nelle classi primarie gli studenti sono nuovi alla situazione scolastica e necessitano di un orientamento alle regole, alle procedure e alle routine della vita in classe. Di conseguenza, gli insegnanti della scuola primaria dedicano molto tempo agli aspetti didattici della gestione (insegnare agli studenti che cosa fare). Il tempo dedicato dagli insegnanti a questi problemi di gestione della classe tende a diminuire nelle classi intermedie, perché gli studenti conoscono la maggior parte delle procedure e delle routine.

Brophy ed Evertson (1978) affermano che tra la sesta e la nona classe gli studenti, entrando nell'adolescenza, si identificano maggiormente con i loro coetanei e si allontanano dall'autorità degli adulti. In questo modo gli insegnanti si concentrano sugli aspetti disciplinari della gestione (gli studenti di solito sanno cosa devono fare, ma spesso hanno bisogno di essere spinti a farlo). Infine, nelle classi secondarie superiori, la maggior parte degli studenti ha superato le fasi più ribelli: passano dall'adolescenza e iniziano a mostrare maggiore interesse per la materia. In questo caso, secondo gli autori, le energie degli insegnanti sono principalmente rivolte all'insegnamento del curriculum, anche se il sistema di responsabilità rimane importante per loro.

Brophy (1999, 2006) ha considerato la maggior parte delle ricerche sulla gestione d'aula che si sono svolte in classi il cui approccio didattico è associato alla trasmissione di conoscenze. A questo proposito, questo autore si chiede se questi principi si applichino anche ai casi che pongono l'accento sulla comunità di apprendimento. Ovvero, questi principi di gestione possono essere applicati agli approcci basati sulle teorie dell'apprendimento socio-costruttivista e socio-culturale? Secondo Brophy (1999, 2006) possono, se interpretati correttamente. Ad esempio, McCaslin e Good (1992) hanno affermato che le pratiche di gestione dovrebbero essere allineate per sostenere gli obiettivi e le attività didattiche dell'insegnante. Secondo questi autori, un insegnante può iniziare identificando ciò che gli studenti devono fare per partecipare in modo ottimale ai formati di apprendimento previsti. L'insegnante deve quindi, a partire da queste descrizioni dei ruoli desiderati dagli allievi, determinare le forme di istruzione, direzione o assistenza necessarie.

Rifacendosi all'analisi di McCaslin e Good (1992), Brophy (1999, 2006) sostiene che negli ambienti di apprendimento comunitari l'insegnante identificherebbe una serie più ampia di ruoli degli studenti rispetto a quelli richiesti nelle classi che utilizzano metodologie più tradizionali. Molte di queste funzioni sono le stesse: stare in aula, frequentare nell'ora richiesta, riporre il materiale di consumo e gli effetti personali negli appositi spazi, maneggiare con cura le attrezzature, avere un banco o un tavolo disponibili, essere pronti a imparare quando iniziano le lezioni, prestare attenzione durante le lezioni, offrirsi volontariamente per rispondere a domande o dare contributi, lavorare con attenzione ai compiti, cercare di risolvere i problemi da soli, se ci si blocca chiedere aiuto, consegnare i compiti completati e puntuali, limitare le conversazioni a tempi e forme appropriate e trattare gli altri con cortesia e rispetto.

L'apprendimento nelle aule della comunità richiede anche, secondo Brophy (2006), che gli studenti imparino in collaborazione con l'intera classe e in piccoli gruppi. Questo comporta ulteriori aspettative, come ascoltare attentamente non solo ‘'insegnante, ma anche i compagni mettendo in relazione ciò che essi dicono con le proprie conoscenze ed esperienze pregresse, chiedere chiarimenti agli altri se non si è sicuri di ciò che intendono dire, presentare le proprie idee e spiegare le proprie ragioni citando prove e argomentazioni pertinenti (definite nella teoria delle situazioni didattiche come convalida), sfidare e rispondere alle sfide, concentrarsi sulle discussioni cercando di raggiungere un accordo piuttosto che impegnarsi in un'offerta eccessiva, e assicurarsi che le idee di tutti siano incluse e che tutti rispettino ciò che dicono: convalida), sfidando e rispondendo alle sfide, concentrandosi sulle discussioni cercando di raggiungere un accordo piuttosto che impegnarsi in offerte eccessive, e facendo in modo che le idee di tutti siano incluse e che tutti raggiungano l'obiettivo dell'attività quando si lavora in coppia o in piccoli gruppi.

Brophy (2006) sostiene che gli insegnanti che cercano di creare comunità di apprendimento nelle loro classi sono costretti a usare strategie di gestione come articolare la partecipazione desiderata dei loro studenti, modellare o fornire istruzioni sulle procedure desiderate, per esempio forme di partecipazione e prestazioni degli studenti. L'insegnante deve ascoltare gli studenti per stabilire quando sono necessarie queste procedure ed esercitare una pressione sufficiente per ottenere cambiamenti nel comportamento quando gli studenti non rispondono o non affrontano un compito. In ogni caso, le procedure che vengono insegnate agli studenti dovranno includere l'intero insieme che viene applicato nelle comunità di apprendimento, non solo il sottoinsieme che viene applicato nelle aule per la trasmissione delle conoscenze.

Llinares (2000) ha proposto alcune delle attività sopra descritte come necessarie nella fase di gestione del processo di insegnamento-apprendimento dell'insegnante. Cioè: 1- la gestione dei diversi momenti o sezioni che compongono ogni classe, lezione, argomento o unità di insegnamento e apprendimento che costituiscono la lezione di matematica; 2- la presentazione delle informazioni; 3- la gestione del lavoro di gruppo e della discussione; 4- l'interpretazione, la discussione e la risposta alle idee degli studenti; 5- la gestione della discussione di gruppo; 6- la costruzione e l'uso di rappresentazioni; 7- l'introduzione di materiale didattico o di ambienti informatici e 8- la gestione della costruzione di nuove conoscenze matematiche dall'interazione insegnante-studente-compito ecc.

Tenendo conto di quanto sopra, Llinares (2000) stabilisce che alcune delle attività dell'insegnante nella fase di gestione del processo di insegnamento-apprendimento sono specifiche del contenuto matematico e altre sono di natura generale (nel senso di Doyle, 1986) relative cioè all'organizzazione degli studenti, alla gestione dell'ordine e della disciplina, ai compiti proposti, tra gli altri. In relazione alle attività associate ai contenuti matematici, questo autore ritiene che siano quelle legate alla gestione dell'interazione tra gli studenti e la conoscenza matematica che sta alla base del problema matematico proposto (Llinares, 2000; Perrin-Glorian, 1999; Saraiva, 1995) e alla caratterizzazione del discorso in classe (Hache &

Robert, 1997). Questa caratterizzazione del discorso è legata, secondo Llinares (2000), al discorso pedagogico e alla comunicazione che esso favorisce.

Per Niss (2003) la gestione delle situazioni di insegnamento-apprendimento è una competenza didattica e pedagogica dell'insegnante di matematica. Questo coincide con quanto affermato da Rico (2004) che ha stabilito che la gestione dei contenuti matematici in classe è una delle competenze di base dell'insegnante di matematica. In altre parole, per questi autori, quando si parla di gestione del processo di insegnamento-apprendimento, si fa riferimento a una competenza fondamentale dell'insegnante, che deve essere sviluppata nello studente insegnante.

In concordanza con quanto detto, Marín del Moral (1997) e Zabalza (2004) considerano che la gestione del processo di insegnamento-apprendimento in classe si presenta come una competenza complessa dell'insegnante che richiede la considerazione di molti aspetti che si presentano direttamente nel contesto della classe e che quindi non possono essere sempre pianificati in anticipo. Da questo punto di vista, considerare la gestione del processo di insegnamento-apprendimento solo dal punto di vista della pianificazione (Gómez, 2007; Lupiáñez, 2009, 2010, 2014) non è conveniente, poiché verrebbero escluse molte azioni dell'insegnante che avvengono in classe.

Sulla base di questa rassegna, nella ricerca la gestione del processo di insegnamento-apprendimento nelle aule di matematica è stata intesa come una competenza[1] dell'insegnante di matematica che coinvolge molteplici attività, la maggior parte delle quali nasce nel contesto della classe ed è finalizzata principalmente a promuovere l'apprendimento e l'istruzione degli studenti. Queste attività, come appare proposto in Llinares (2000), saranno divise in due gruppi principali: 1- attività generali e 2- attività considerate specifiche per il contenuto matematico (Bohórquez, 2016).

Le attività generali saranno assunte dalle prospettive di Doyle (1986), McCaslin e Good (1992) e Brophy (1999, 2006). Ovvero tutte le attività legate all'organizzazione degli allievi, dei materiali, del tempo e dello spazio. Quelle attività che coinvolgono gli studenti o ne sollecitano la collaborazione, che stabiliscono e mantengono le procedure in classe, che permettono di monitorare il comportamento degli studenti e tutte quelle che l'insegnante identifica come necessarie affinché i suoi studenti partecipino in modo ottimale all'ambiente di apprendimento previsto.

Le attività considerate specifiche per i contenuti matematici sono quelle che riguardano la gestione dell'interazione tra gli studenti e le conoscenze matematiche alla base del problema matematico proposto da Llinares (2000), Perrin-Glorian (1999) e Saraiva (1995). Per esempio, per Hersant e Perrin-Glorian (2005) una di queste attività consiste nell'identificare la conoscenza target (non sempre esplicita e non sempre espressa dall'insegnante) e il modo in cui essa appare nel problema da risolvere. Un'altra attività dell'insegnante consiste nell'individuare i dati che possono essere utilizzati dagli studenti senza alcun intervento da parte dell'insegnante per risolvere il problema.

Un'attività dell'insegnante citata da Hersant e Perrin-Glorian (2005) come specifica per i contenuti matematici è l'identificazione delle conoscenze pregresse degli studenti. In questo modo, l'insegnante può prevedere le azioni che gli studenti possono compiere in questo ambiente e come essi saranno in grado di interpretare il feedback che egli può dare loro e infine tutte quelle attività legate alla caratterizzazione del discorso in classe (Hache & Robert, 1997), ossia, con il

[1] La competenza è assunta come un insieme di conoscenze, abilità, capacità e atteggiamenti in cui sono collegati tre tipi di conoscenza: 1- una conoscenza associata a conoscenze teoriche o proposizioni che mettono in relazione diversi contenuti, 2- una conoscenza legata a una conoscenza pratica che consente lo sviluppo di abilità e capacità necessarie per svolgere diverse azioni e infine 3- una conoscenza associata a un insieme di norme, valori, affetti, atteggiamenti e circostanze che consentono di interagire con successo nell'ambiente sociale (Bohórquez, 2016, p. 56). Questa conoscenza permette all'insegnante di identificare le appartenenze o le rotture in relazione alla conoscenza matematica.

discorso pedagogico e la comunicazione che esso favorisce.

In relazione alle attività associate ai contenuti matematici, Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) stabiliscono quattro grandi gruppi di attività rilevanti per la gestione delle discussioni matematiche in classe. Queste attività sono: anticipare, monitorare, selezionare, mettere in sequenza e collegare (Stein et al., 2008). L'anticipazione, per questi autori, implica molto di più che valutare se un compito proposto agli studenti sarà al giusto livello di difficoltà o se è di sufficiente interesse per loro. L'anticipazione comporta anche lo sviluppo di competenze per stabilire come gli studenti potrebbero interpretare matematicamente un problema.

Il monitoraggio delle risposte degli studenti è la seconda attività che, secondo Stein et al. (2008), gli insegnanti di matematica dovrebbero intraprendere. Questa attività prevede di prestare molta attenzione alla matematica sviluppata dagli studenti mentre lavorano su un problema, per esempio durante la fase di esplorazione. L'obiettivo principale di questa attività è identificare il potenziale di apprendimento di particolari strategie o rappresentazioni utilizzate dagli studenti, in modo che l'insegnante possa individuare le risposte degli studenti che sarebbe importante condividere con l'intera classe durante la fase di discussione (Stein et al., 2008).

La terza attività per la gestione della discussione matematica da parte dell'insegnante presentata da Stein et al. (2008) è la selezione delle risposte degli studenti per la visualizzazione pubblica. Questi autori suggeriscono che, come risultato del monitoraggio delle risposte degli studenti durante la lezione, l'insegnante può selezionare gli studenti che ritiene rilevanti per condividere il loro lavoro con il resto della classe e generare una discussione a partire da questa visualizzazione. Infine, secondo Stein et al. (2008), la quarta attività che gli insegnanti dovrebbero svolgere per gestire la discussione matematica è quella di generare connessioni a partire dalle risposte degli studenti. In questa attività, gli insegnanti devono aiutare gli studenti a fare collegamenti tra la matematica, le idee riflesse nelle strategie e nelle rappresentazioni che utilizzano.

Un'altra attività che ci si aspetta dall'insegnante nella sua gestione delle conoscenze matematiche è quella in cui l'insegnante deve ascoltare gli studenti per stabilire quando queste procedure sono necessarie, e l'applicazione di una pressione sufficiente per portare a cambiamenti nel comportamento quando gli studenti non hanno risposto o non hanno ancora affrontato un compito. Tuttavia, le procedure che vengono insegnate agli studenti dovranno includere l'intero insieme che viene applicato nelle comunità di pratica (Wenger, 2000), non solo il sottoinsieme che viene applicato in classe e che serve a trasmettere la conoscenza.

Riconoscere attività di carattere generale nella gestione della formazione degli insegnanti (PFP) permette di evidenziare che, sebbene alcune di queste attività possano verificarsi sporadicamente in classe, si tratta di attività non necessariamente incentrate sul rapporto dello studente con le conoscenze matematiche messe in gioco. Tuttavia, queste azioni sono considerate necessarie dall'insegnante per incoraggiare la partecipazione in classe e possono essere guidate da obiettivi di insegnamento-apprendimento.

Per quanto riguarda le attività specifiche dei contenuti matematici, come già detto, esse si riferiscono solo ad azioni di gestione che favoriscono il rapporto tra studente e conoscenza matematica. Negli ambienti di formazione degli insegnanti di matematica basati sulle comunità di pratica e sul problem solving, caratterizziamo queste azioni secondo tre aspetti della gestione della conoscenza matematica: 1- In relazione al discorso matematico che il PFP mantiene con i propri studenti PFP (Hersant & Perrin-Glorian, 2005; Laborde & Perrin-Glorian, 2005; Perrin-Glorian, 1999). 2- Quelle pratiche rilevanti che permettono di gestire la comunicazione matematica in classe (Stein et al., 2008) e 3- Quelle che coinvolgono il problem solving come strategia didattica (Bohórquez, 2016).

Le attività che possono essere identificate in relazione all'interazione tra studente e conoscenza matematica, mediata dal discorso del PFP, sono: 1. Riconoscere i dati che possono essere utilizzati dagli studenti senza l'intervento dell'insegnante; 2. Identificare le conoscenze pregresse degli studenti per prevedere le possibili azioni nell'acquisizione di un concetto matematico; 3. Fornire un feedback agli studenti in base ai risultati ottenuti in un compito proposto; 4. Gestire la discussione in un grande gruppo, cioè promuovere la costruzione e l'uso di rappresentazioni (iconiche, simboliche, algebriche); e 5. Gestire la costruzione di nuove conoscenze matematiche attraverso l'interazione insegnante-studente-compito. In sostanza, si tratta di attività che nascono dai discorsi elaborati dagli studenti e che permettono al PFP di determinare la portata o i limiti di fronte a un nuovo concetto.

Le attività rilevanti che permettono di gestire la comunicazione matematica in classe (anticipare, monitorare, selezionare, mettere in sequenza e collegare) sono discusse in modo specifico in questo quadro concettuale).

Infine, per quanto riguarda le attività che prevedono il problem solving come dispositivo didattico, Bohórquez (2016) le considera come un insieme di azioni e dispositivi che promuovono la comunicazione tra gli studenti nell'aula di matematica. Questo autore afferma che, sebbene possano sembrare attività di gestione generale, si tratta di azioni del formatore di insegnanti che favoriscono il rapporto tra studente e conoscenza matematica e anche didattica. Alcune di queste attività sono: 1. Approccio e risoluzione dei problemi in piccoli gruppi; 2. Presentazione dei progressi compiuti al gruppo generale di ciascun gruppo; 3. Presentazione dei progressi compiuti al gruppo generale di ciascun gruppo; 4. Partecipazione di gruppo alla classe virtuale; e 5. Costruzione del "quaderno del solutore".[2]

DISEGNO DI RICERCA

Partecipanti

I partecipanti a questa ricerca erano trentasei insegnanti del terzo semestre del Corso di Laurea in Matematica (LEMA), un programma di formazione per insegnanti di Bogotà. Il programma curriculare è composto da nove semestri; nel terzo semestre vengono offerti spazi accademici distribuiti in tre aree problematiche. Nel primo nucleo, la matematica scolastica, ci sono problemi di divisibilità e di transizione aritmetica-algebrica. Nel secondo nucleo, denominato pratiche d'aula, vi è la ricerca in aula. Nel terzo nucleo, i contesti professionali, ci sono la pratica pedagogica, la società e la scuola.

È necessario chiarire che gli studenti frequentavano per la prima volta il corso di transizione in aritmetica-algebra, il cui scopo è rafforzare e affinare le pratiche matematiche attraverso oggetti come proporzioni, proporzionalità e rapporti. Contemporaneamente, questi studenti seguivano il corso sui problemi di divisibilità, il cui scopo è quello di familiarizzare gli studenti con il linguaggio della teoria dei numeri e di generare esperienze cognitive diverse che migliorino il trattamento strutturale del concetto di numero come oggetto matematico, al fine di risignificare la matematica scolastica.

Contesto

L'obiettivo principale del corso di formazione per insegnanti sulla transizione aritmetica-algebra è quello di risignificare e perfezionare la matematica scolastica approfondendo il campo concettuale moltiplicativo. Il programma del corso si concentra sull'evoluzione attraverso diverse traiettorie geometriche e algebriche, che rispondono a: 1- Riprogettare la concezione di proporzione che gli studenti portano dalla scuola; 2- Approfondire l'uso, la produzione e la comunicazione di elementi che permettono di generare connessioni tra le strutture additive e moltiplicative attraverso una struttura matematica; 3- Fornire strumenti per riflettere sulle possibilità di apprendimento degli aspetti legati alla ragione e alle proporzioni.

Progettazione dello spazio di formazione

Lo spazio formativo, chiamato passaggio dall'aritmetica all'algebra, oltre all'obiettivo primario descritto sopra, ha obiettivi didattici e matematici. Gli obiettivi didattici sono: rafforzare

[2] Il "quaderno del solutore" è un quaderno nel quale lo studente-insegnante registra tutte le informazioni relative alla risoluzione dei problemi, comprese le discussioni con i compagni di classe.

e differenziare il ragionamento empirico-deduttivo e risignificare la matematica (Treffers, 1986) come conoscenza didattica dell'insegnante in formazione; gli obiettivi matematici del corso sono: risignificare oggetti come la proporzionalità, interpretare il numero come rapporto tra grandezze e approfondire i tipi di strutture ricorsive (convergenti).

Sulla base degli obiettivi didattici e matematici, il corso è stato organizzato in tre gruppi principali di compiti. Il primo gruppo di compiti era legato all'approccio del Libro I degli *Elementi* di Euclide a partire da grafici proposizionali che promuovono il ragionamento deduttivo nel riconoscimento delle grandezze. Il secondo gruppo di compiti è costituito da un insieme di otto compiti il cui scopo è quello di trattare strutture ricorsive con un punto successivo e un punto di accumulazione. In alcuni di questi compiti, si lavora sulle classi di grandezza e sulla numerazione come classe particolare di strutture ricorsive in cui la commensurabilità e l'incommensurabilità tra unità sono correlate. Il terzo gruppo di compiti consiste in attività sulla densità dei razionali e sul problema dei numeri con le virgole.

Lo spazio formativo è stato progettato secondo una prospettiva socioculturale dell'apprendimento in cui gli aspetti individuali e collettivi concorrono, riflettendo un "regime di competenze" (Wenger, 2001) che consente la costruzione della conoscenza all'interno di questa comunità. In questo ambiente di apprendimento ci si aspetta che l'insegnante di matematica in formazione acquisisca gli strumenti necessari per promuovere l'attività matematica e la riflessione sulle pratiche scolastiche che hanno funzionato intorno alla struttura moltiplicativa. In questo spazio di formazione si riconosce che i membri di questa comunità di insegnanti non solo condividono ed elaborano posizioni attraverso i discorsi, ma condividono anche modi di fare e strumenti di quel che si deve fare e in relazione alla formazione degli insegnanti come costituzione di esperienze di risignificazione della matematica scolastica e dei suoi prodotti. Questo obiettivo può essere raggiunto proponendo uno spazio di formazione basato su cicli di attività matematica.

Cicli di attività matematica

1) Costituzione del significato attraverso un'attività strumentale. Approccio in piccoli gruppi di un'affermazione che tematizza una situazione matematizzabile, la cui presentazione inizia con la formulazione di un'affermazione che mira a generare un qualche tipo di conflitto cognitivo. Questo conflitto cognitivo può apparire immediatamente, data la relazione stabilita dal gruppo con le condizioni a cui si fa riferimento nell'enunciazione della situazione o attraverso l'intervento dei compagni o dell'insegnante.

2) Sistematizzazione e perfezionamento di alcuni prodotti dell'attività del piccolo gruppo di studenti in collaborazione con l'insegnante.

3) Lavorare in piccoli gruppi con il grande gruppo attraverso un discorso pedagogico che allo stesso tempo dia conto delle esperienze e della loro rielaborazione come esperienza sedimentata in prodotti e opere, ma anche nella ricostituzione dei significati.

4) Data la natura argomentativa di questo discorso e la sua manifestazione pubblica, esso viene sia valorizzato che affrontato.

5) Dal punto di vista della scienza del progetto, della didattica come techné,[3] questo ciclo deve essere indagato e riprogettato.

Il ciclo dell'attività matematica, descritto sopra, permette di caratterizzare la gestione del processo di insegnamento-apprendimento da parte dell'insegnante in un ambiente di apprendimento collaborativo.

Raccolta dati

Per rispondere alle domande di ricerca formulate all'inizio di questo lavoro, sono state utilizzate registrazioni audio e video per quattordici sessioni in classe. Queste registrazioni video sono state realizzate per sei ore alla settimana. Sono stati effettuati due tipi di registrazioni: un primo tipo si è concentrato sulla videoregistrazione di ciascuna delle sessioni di classe del grande gruppo (compreso l'insegnante) e il secondo tipo di videoregistrazione si è concentrato sulle interazioni

[3] A partire dalle idee di Laurillard (2012).

di due piccoli gruppi di studenti (compresi i momenti di interazione con l'insegnante). Questi gruppi sono stati scelti in base al consenso dei singoli a essere registrati durante le sessioni (tutti gli studenti hanno firmato un modulo di consenso informato). È stato utilizzato anche un diario di campo, tenuto da uno dei ricercatori, per registrare le informazioni rilevanti di ogni sessione di lezione.

Altri strumenti di raccolta delle informazioni sono state le interviste semi-strutturate, sia con l'insegnante che con gli studenti, durante la terza sessione, la settima sessione e alla fine del corso, che hanno permesso di riconoscere la portata e i limiti presentati dagli studenti quando lavorano con il concetto di basi numeriche.

Analisi delle informazioni

Per rispondere alla domanda di ricerca, sono stati identificati i momenti rilevanti nella trascrizione delle registrazioni video delle sessioni di grande gruppo. Allo stesso modo, abbiamo proceduto con le registrazioni in piccolo gruppo di G1, G2 e G5, dove sono stati evidenziati i cambiamenti nella comprensione dei problemi proposti e i fattori che hanno sostenuto o limitato tali cambiamenti.

Abbiamo ritenuto conveniente ridurre la mole di dati (oltre 162 ore di registrazioni trascritte) secondo i criteri: i) individuare i momenti espliciti in cui gli studenti manifestano la comprensione dei concetti sviluppati in classe, in particolare sulla caratterizzazione della struttura interna e sulla costruzione della definizione di basi numeriche; ii) identificare i momenti in cui sono stati evidenziati cambiamenti nel comportamento degli studenti nel modo in cui agiscono e interagiscono; per esempio gli studenti possono impegnarsi in un gioco di ruolo ed enunciare un linguaggio tecnico in risposta alle richieste dell'insegnante (una volta identificati questi momenti, i dati sono stati monitorati per stabilire l'origine dei cambiamenti); iii) identificare le manifestazioni di consapevolezza degli aspetti rilevanti dell'importanza del dibattito nel processo di insegnamento-apprendimento.

I dati selezionati per il debug provengono dalle sessioni da uno a sei (associate al secondo gruppo di compiti). In quanto evidenziano le nozioni iniziali e finali nel processo di caratterizzazione delle basi di numerazione e delle grandezze. Tuttavia, in questo articolo ci si concentrerà sulla caratterizzazione delle basi della numerazione, un prodotto della gestione dell'insegnante; questi dati mostrano come, con il progredire delle sessioni di classe, l'insegnante stabilisca delle linee guida per la partecipazione che favoriscono l'interazione dello studente con il sapere matematico in un ambiente di apprendimento basato sul problem solving.

Nella successiva vignetta chiamata *Incidenza sull'apprendimento degli studenti per l'insegnante, dalle azioni di gestione del processo di insegnamento-apprendimento*, viene mostrato il ruolo di gestione dell'insegnante in un piccolo gruppo; il ruolo dell'insegnante è quello di spostare il suo ruolo verso la ricerca della comunicazione tra gli studenti e il concetto matematico in sviluppo, in questo caso, le basi della numerazione. Per questo motivo la vignetta è costruita a partire da un tracciato del gruppo particolare, il Gruppo 5 (G5), in cui sono state identificate: 1. la comprensione nelle discussioni, che si manifesta attraverso il linguaggio e le relazioni esplicitate; 2. la descrizione dei segmenti video in cui G5 risponde alle richieste dell'insegnante; 3. la riflessione sulle produzioni matematiche degli altri studenti per poter approfondire il compito proposto e riconoscere gli aspetti didattici e matematici.

Vignetta. Incidenza sull'apprendimento degli studenti insegnanti delle azioni di gestione del processo di insegnamento-apprendimento da parte del docente formatore

L'impatto della gestione del PFP sull'apprendimento degli studenti è stato dedotto dall'analisi delle trascrizioni delle registrazioni video delle interazioni del gruppo di lavoro G5 (studenti E9, E12 e E13) nella risoluzione dei problemi durante le sessioni di classe e nella descrizione dell'interazione tra G5 e il PFP per identificare come la gestione del docente influenzi l'apprendimento di questi studenti.

Nella seconda sessione di lezione, l'insegnante chiede al gruppo nel suo insieme:

PFP: *Perché abbiamo bisogno di tre cifre in base tre? No, non dirmelo perché sono zero, uno e due. Perché non è questa la mia domanda, perché abbiamo bisogno di tre diversi bug* [linguaggio colloquiale dell'insegnante per non usare la parola "cifre"] *per lavorare in base tre? (...) perché, perché non quattro? Perché non sette?*

Gli studenti non rispondono immediatamente alla domanda. L'insegnante decide di interagire direttamente con ciascuno dei gruppi. Quindi, il PFP si rivolge a G5 e chiede: *"Sai perché in base tre servono solo tre cifre?"*. I membri del G5 rispondono:

E12: *Beh, professore, noi crediamo che ci possano essere solo zero, uno e due, perché, se ce ne fossero tre, cioè tre (x) come dire... uhh... tre raggruppamenti, uh (...) si formerebbe un raggruppamento di un gruppo successivo.*

PFP: *Da un prossimo ordine?*

E9: *Sì esattamente, cioè dove abbiamo 0,1,2,3,4, allora non possiamo più parlare di base tre, perché c'è un raggruppamento di un altro ordine.*

Nel dialogo tra il PFP, l'E12 e l'E9 è possibile apprezzare che si è consolidato un repertorio condiviso. In altre parole, si consolida una comunità di apprendimento (Snyder & Wenger, 2010). Per repertorio si intende una produzione matematica che il gruppo realizza fuori o dentro l'aula e che è oggetto di analisi e confronto tra i membri di un dato gruppo.

Nella quarta sessione, gli studenti caratterizzano e descrivono le proprietà e le relazioni interne della struttura ricorsiva delle basi numeriche. Questo lavoro è stato svolto prima in piccoli e poi in grandi gruppi, creando accordi socio-matematici, ad esempio: "Le definizioni in matematica non devono comportare usi o applicazioni, devono rispondere a una struttura semantica logica e non è necessario parlare di operazioni, poiché si trovano nel sistema di numerazione". Tuttavia, alcuni gruppi di lavoro ritengono che le cifre siano una conseguenza della struttura della base, mentre altri gruppi ritengono che i simboli siano elementi indispensabili per parlare di basi numeriche. Il formatore interviene e pone la seguente domanda: *I simboli sono elementi delle basi numeriche?*

Abbiamo osservato che l'intervento di PFP consisteva nel formulare domande per guidare la discussione sia nei piccoli che nei grandi gruppi, discussioni che permettevano agli studenti di capire e approfondire ulteriormente l'argomento su cui si stava lavorando. Quest'azione coincide con quella delineata nel lavoro di Hersant e Perrin-Glorian (2005) che li considerano compiti dell'insegnante associati alla gestione dell'interazione tra studenti e conoscenze matematiche.

G5 e PFP dopo la domanda posta hanno il seguente dialogo:

E12: *Ragazzi, penso che i simboli siano importanti, perché dovremmo usarli per parlare di basi, beh, più che per parlare, per scrivere.*

E9: *Non so, vi ricordate quando l'insegnante ha parlato di rappresentazioni iconiche o di quello che ha fatto E10 nell'esempio di 1E e 114?*

E13: *Sì, perché quando scrivevamo un numero in base sedici con lettere o numeri, mostrava raggruppamenti diversi.*

PFP: *Siamo d'accordo sul fatto che i simboli appartengano o meno alla base?*

E9: *È semplicemente strano. Perché sembra che abbiamo bisogno dei simboli solo per scrivere.*

PFP: *Bene ragazzi, supponiamo che il primo atto, l'unica cosa scritta, siano i segni numerici 1022.* [Indica, la figura 3, lato destro, dove appare 1022]. *Entro e dico: "Oh, mio Dio!,* [espressione colloquiale di sorpresa] *stanno lavorando sulle basi, lo so! Continuo a camminare ... Secondo atto, tutto è cancellato tranne la rappresentazione iconica* [Indica la figura 1, lato sinistro] *e dico: "Oh, mio Dio, stanno lavorando sulla base tre!". In quale dei due atti c'è verità?*

G5: *Nel secondo atto.*

PFP: *Perché?*

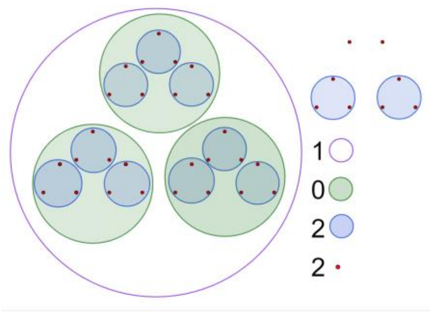
G5: *Perché la rappresentazione iconica mi dice che sono raggruppati in tre e nella simbolica potrei lavorare su qualsiasi base superiore a 3.*

PFP: *I simboli sono elementi della base?*

E9: *No, servono solo a rappresentare la quantità, gli elementi delle basi sono i raggruppamenti. Ecco, insegnante, finalmente possiamo dirlo!*

Figura 1

Rappresentazione fatta alla lavagna da parte di E10



Nel dialogo precedente notiamo che G5 inizialmente non mostra una posizione chiara sull'importanza dei simboli nelle basi numeriche. Inoltre, apprezziamo che l'insegnante identifichi che lidea di G5, quando parla di E13 e E9, si concentra maggiormente sui simboli utilizzati per rappresentare. Tenendo conto di questo fatto, il PFP decide di ricorrere a un esempio che gli consenta di focalizzare la propria argomentazione. Questo dimostra che le azioni di gestione dell'insegnante nell'interazione con G5 permettono agli studenti di questo gruppo di progredire nella comprensione del problema. In particolare, quando E9 dice "Ora, finalmente potevamo dirlo!", riflette che una delle azioni dell'insegnante è quella di creare connessioni tra gli eventi specifici di G5 immersi nel processo di insegnamento-apprendimento (Llinares, 2012).

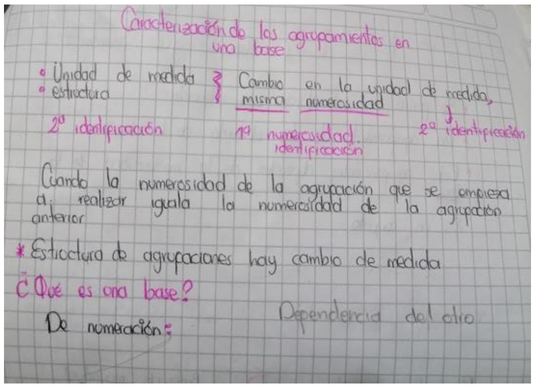
Nella quinta sessione, l'insegnante ha chiesto alla classe nel suo insieme di provare a costruire una definizione matematica delle basi numeriche e ha chiesto a ogni gruppo di leggere le proprie definizioni. Dopo la lettura e gli interventi di alcuni studenti, l'insegnante fa presente la portata e i limiti che la maggior parte dei gruppi ha presentato nel caratterizzare i raggruppamenti della struttura ricorsiva, come le basi di numerazione. Alla fine di questa sessione le discussioni non si concentrano più sull'importanza dei simboli, ma su: *Come chiedere al grande gruppo come rendere le definizioni iniziali più strutturalmente significative, senza ricorrere a esempi o a situazioni particolari?* In G5 viene presentato il seguente dialogo per rispondere alla domanda proposta dal PFP:

E13: *Scriviamo sul quaderno gli elementi che i diversi gruppi hanno menzionato riguardo alla caratteristica di questi raggruppamenti, che cosa ne pensate?*

E9 ed E12: *Sì, ok.*

Figura 2

Note di E13, sulla caratteristica dei raggruppamenti in una base.



E9: *Serie di raggruppamenti che si verifica con una certa numerosità...*

E13: *Aspetta, ho un'idea.*

E12: *Scrivetelo.*

E 13. *Serie di raggruppamenti che si verifica con una determinata numerosità dell'unità data per ogni raggruppamento.*

E9: *Cioè, la numerosità corrisponde alla base di cui stiamo parlando?*

E13: *Non so se scrivere, sia x, la base.*

E12: *Questo è più generale, non è vero?*

E13: *Ecco, guarda, così? Base di numerazione: serie di raggruppamenti che viene data con un certo numero di unità, questo numero è uguale alle unità con cui si forma il primo raggruppamento, l'unità varia sempre e corrisponde al raggruppamento precedente a quello che si sta formando.*

L'insegnante interagisce con il gruppo G5 e chiede a E9 di leggere la definizione discussa nel gruppo.

PFP: *Leggete la prima frase.*

E9: *Serie di raggruppamenti che si verifica con un determinato numero di unità.*

PFP: *Seconda frase.*

E9: *La numerosità è pari al numero di unità con cui viene effettuato il primo raggruppamento.*

PFP: *Sì, la numerosità è uguale alle unità?*

E9: *No, è uguale al numero di unità.*

PFP: *È un'altra cosa. Continuate a lavorare su questa definizione, perché non possiamo definire la quantità come tutti gli altri, giusto?*

Nell'interazione di G5, si può notare che gli studenti, sulla base delle domande dell'insegnante, cercano di stabilire una definizione per la base numerica e una delle strategie che utilizzano è quella di rivolgersi al quaderno dei risolutori, che è proprio una delle considerazioni che il PFP ha stabilito come meccanismo di riflessione e consolidamento degli accordi nelle soluzioni dei problemi.

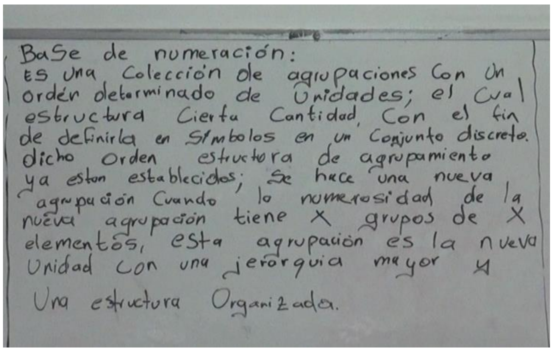
Nonostante ciò, quando l'insegnante interviene, si può notare che c'è accordo sul modo in cui si deve fare riferimento alla quantità. In altre parole, l'insegnante rende esplicito che alcuni termini precedentemente discussi e istituzionalizzati non possono essere tralasciati quando presenta una definizione. In questo caso, e rivedendo tutte le sessioni, troviamo che gli studenti, dalla terza sessione, hanno lavorato sulla struttura della quantità di Schwartz (1989) e che dalla quarta sessione si è stabilito un accordo socio-matematico secondo cui ogni volta che un gruppo parla di quantità deve fare riferimento alla tripla semantica di Schwartz.

Nelle sessioni sesta e settima, il PFP cerca di far valutare agli studenti dei rispettivi gruppi se le definizioni già date nella quinta e sesta sessione, con le rispettive modifiche, soddisfano i criteri di minimalità e massimalità.[4] Per questo motivo, chiede a ciascun gruppo di valutare se le definizioni degli altri gruppi soddisfano i criteri imposti nelle sessioni precedenti e di presentare questa valutazione al grande gruppo.

G5 sceglie la definizione di G3 [figura 5] per valutare se soddisfa i criteri da loro stabiliti (dall'interazione con l'insegnante) e se può essere considerata una definizione matematica (struttura formale) e allo stesso tempo cerca di valutare la propria definizione. Il dialogo di questa valutazione è riportato nella figura seguente:

Figura 3

Definizione elaborata da G3



E12: *Vogliamo confrontare la nostra definizione con quella del G3? No, perché la nostra definizione è sbagliata o giusta, perché è questo che dobbiamo decidere alla fine. Sì?*

E9: *Beh, credo che il nostro sia conforme al vocabolario, perché ricordate che abbiamo detto "serie di raggruppamenti" e questo implica un ordine, ma non è la stessa cosa di "collezione di raggruppamenti".*

E13: *È vero, ci riferiamo a un concetto più generale, come dice l'insegnante, un concetto tecnico.*

E12: *Un'altra cosa che non funziona in questa definizione è che dice "per definirlo in simboli" ..., avevamo già detto che i simboli non sono elementi della base.*

[4] Per quanto riguarda l'idea di minimalità e massimalità dalla posizione di "vocabolario minimo", Gavilán Izquierdo et al. (2014) riprendono le idee di Russell (1994) e riconoscono che la matematica presuppone regole grammaticali che costituiscono un apparato concettuale. Pertanto, per vocabolario minimo si intende un vocabolario in cui nessuna parola è definita in termini di altre parole.

E9: *E guarda, "strutturare una certa quantità" no, lo puoi dire perché dai tripli, la quantità è (...) i tripli di cui abbiamo parlato, è piuttosto come, si riferiscono alla numerosità.*

E13: *"Un nuovo raggruppamento si fa quando la numerosità di ..." ... È che si fa da sé, è dinamismo, dice quello che fa, ma non esplicita nessuna relazione.*

E9: *Siamo molto bravi a criticare ha ha ha, perché non abbiamo detto nulla su quello che abbiamo fatto.*

E13: *È solo che la nostra definizione è un po' più generale, perché ritengo che G3 descriva come funziona la base, ma non cosa sia.*

Nell'analisi precedente, è possibile notare che il G5 attinge a molte delle riflessioni e delle analisi suscitate dalle domande del PFP. In altre parole, le azioni di gestione degli insegnanti specifiche per le conoscenze matematiche hanno un impatto sull'analisi effettuata da questo gruppo. In altre parole, la gestione dell'insegnante supporta positivamente la comprensione da parte degli studenti dell'importanza della scrittura simbolica per considerare una definizione da una struttura formale in matematica. Dopo questa analisi, il G5 esprime la propria definizione come segue:

Base di numerazione: serie di raggruppamenti che si verificano con un determinato numero di unità. Questa numerosità è pari alla numerosità del numero di unità (x) con cui si forma il primo raggruppamento, l'unità varia quando il raggruppamento ha x gruppi di x elementi e questo raggruppamento è la nuova unità per il raggruppamento successivo.

I componenti di G5 leggono la loro nuova definizione e, sulla base delle domande e delle interazioni avute nelle sessioni precedenti con l'insegnante, ritengono che assumere che includendo la notazione di (x) ci si riferisca a un linguaggio generale non sia corretto. Questo fatto li porta a considerare che x non sarebbe una notazione differenziale perché potrebbe accadere che venga data un'espressione come *"ha x gruppi di x elementi"* dove *"x rappresenta gruppi ed elementi allo stesso tempo"*. Nella presentazione al grande gruppo, G5 riconosce le basi della numerazione dal punto di vista strutturale, in particolare spiegando i raggruppamenti e pensa che la struttura ricorsiva delle basi vari a seconda dei raggruppamenti che si formano e mostra chiarezza sul concetto di peso posizionale, riferendosi al fatto che il valore di un simbolo dipende dalla posizione che occupa tra gli altri. In questo caso, è possibile notare che le azioni dell'insegnante durante il corso hanno avuto un impatto significativo sulla comprensione del docente da parte degli studenti.

Molte delle azioni dell'insegnante hanno come caratteristica primaria quella di riferirsi esclusivamente ad attività di gestione che favoriscono il rapporto tra studente e conoscenza matematica. Nell'ambiente descritto in questo articolo osserviamo due caratteristiche della gestione della conoscenza matematica. 1- Il discorso matematico che il PFP mantiene con i propri studenti (Perrin-Glorian, 1999) e 2- Le attività dell'insegnante che hanno gestito la comunicazione matematica in classe (Stein et al., 2008).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Bagley, W. C. (1907). Classroom management: its principles and technique (1a ed.). The Macmillan Company. http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.31158006836489;view=1up;seq=7

Bohórquez, L. Á. (2013). Cambio de concepciones de un grupo de futuros profesores de matemática sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en un ambiente de aprendizaje fundamentado en la resolución de problemas. I CEMACYC, 1–40. https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/concepciones_sobre_la_gestion_del_proceso_de_ensenanza-aprendizaje_y_sus_cambios_en_estudiantes_para_profesor_en_ambientes_de_aprendizaje_fundamentados_en_la_resolucion_de_proble

Bohórquez, L. Á. (2016). Cambio de concepciones de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. http://hdl.handle.net/11349/5313.

Bohórquez, L. Á. (2017). La gestión en el proceso enseñanza -aprendizaje y su vínculo con la competencia "mirar profesionalmente". La matematica e la sua didattica, 25(1), 51–64. https://rsddm.dm.unibo.it/wp-content/uploads/2017/04/MD-25-1-2017.pdf

I nomi delle riviste vanno in corsivo + I numeri dei volumi vanno in corsivo
MIRAR TODA LA BIBLIOGRAFIA

Brophy, J. (1983). Classroom Organization and Management. The Elementary School Journal, 83(4), 265–285.

Brophy, J. (1988). Educating teachers about managing classrooms and students. Teaching and Teacher Education, 1(4), 1–18. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Brophy, J. (1999). Perspectives of classroom management: Yesterday, today, and tomorrow. Boston: In H. J. Freiberg (editor), Beyond behaviorism: Changing the classroom management paradigm (pagg. 43–56). Allyn & Bacon.

Brophy, J. (2006). History of research on Classroom Management. In C. M. Evertson & C. S. Weinstein (A c. Di), Handbook of Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues (pagg. 17–43). Lawrence Erlbaum Associates.

Brophy, J., & Evertson, C. M. (1978). Context variables in teaching. Educational Psychologist, 12(3), 310–316. https://doi.org/10.1080/00461527809529185

Davis, G. A., & Thomas, M. A. (1992). Escuelas eficaces y profesores eficientes. La Muralla.

Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In V. Richardson (A c. Di), Handbook of research on teaching (pagg. 392–431). Macmillan Publishers.

Dreikurs, R. (1968). Psychology in the classroom (2a ed.). Harper & Row.

Duke, D. L. (1979). Classroom management. In D. L. Duke (A c. Di), Classroom management: The 78th yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II (Vol. 2). University of Chicago Press.

Emmer, E. (1987). Classroom management. In M. J. Dunkin (A c. Di), The international encyclopedia of teaching and teacher education (pagg. 437–446). Pergamon.

Evertson, C. M., & Emmer, E. T. (1982a). Effective Management at the Beginning of the School Year in Junior High Classes. Journal of Educational Psychology, 74(4), 485–498. https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.4.485

Evertson, C. M., & Emmer, E. T. (1982b). Preventive classroom management. In D. Duke (A c. Di), Helping teachers manage classrooms (pagg. 2–31). Association for Supervision and Curriculum Development.

Gavilán Izquierdo, J. M., Sánchez-Matamoros García, G., & Escudero Pérez, I. (2014). Aprender a definir en Matemáticas: estudio desde una perspectiva sociocultural. Enseñanza de Las Ciencias, 32(3). https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1313

Gavilán, J. M., García, M. M., & Llinares, S. (2007). La modelación de la descomposición genética de una noción matemática. Explicando la práctica del profesor desde el punto de vista del aprendizaje potencial. Educación Matemática, 19(2), 5–39. http://grupo.us.es/geducmate/em2007.pdf

Glasser, W. (1977). Ten steps to good discipline. Today's Education, 66, 61–63.

Gómez, P. (2007). Introducción al análisis didáctico. In Análisis didáctico de las matemáticas escolares para el diseño de tareas.

Gordon, T. (1974). T.E.T. Teacher Effectiveness Training. Wyden.

Hache, C., & Robert, A. (1997). Un essai d'analyse de pratiques effectives en classe de seconde, ou comment un enseignant fait Afréquenter@ les mathématiques a ses éleves pendant la classe? Recherches En Didactique Des Mathématiques, 17(3), 103–150.

Hala Ghousseini • Patricio Herbst. (2014). Metodologías de práctica y oportunidades para aprender sobre las discusiones matemáticas en clase. Springer Science+Business Media Dordrecht . https://mega.nz/#!44omjYpL!EzPSBdq8Qm4zGMhzGCLB2abFeTh0xfiTSFcEZ3v9WEg

Hersant, M., & Perrin-Glorian, M. J. (2005). Characterization of an Ordinary Teaching Practice with the Help of the Theory of Didactic Situations. Educational Studies in Mathematics, 59(1–3), 113–151. https://doi.org/10.1007/s10649-005-2183-z

Kounin, J. S. (1970). Discipline and group management in classrooms. Holt, Rinehart & Winston.

Laborde, C., & Perrin-Glorian, M. J. (2005). Introduction Teaching Situations as Object of Research: Empirical Studies within Theoretical Perspectives. Educational Studies in Mathematics, 59(1–3), 1–12. https://doi.org/10.1007/s10649-005-5761-1

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. In R. Pea & J. S. Brown (A c. Di), Learning in doing (Vol. 95, Issue 2). Cambridge University Press. https://doi.org/10.2307/2804509

Llinares, S. (2000). Secondary school mathematics teacher's professional Knowledge: A case from the teaching of the concept of function. Teachers and Teaching: Theory and Practice, 6(1), 41–62.

Llinares, S. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea. Avances de Investigación En Educación Matemática, 2(2), 53–70.

Lupiáñez, J. L. (2009). Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de Matemáticas de secundaria. Universidad de Granada.

Lupiáñez, J. L. (2010). Competencias del profesor de Educación primaria (pagg. 71–74).

Lupiáñez, J. L. (2014). Competencias del profesor de educacion primaria. Educação & Realidade, 39(4), 1089–1111.

Marín del Moral, A. (1997). Programación de unidades didácticas. In E. Castro & L. Rico (A c. Di), La educación matemática en la enseñanza secundaria (pagg. 195–228). Horsori.

McCaslin, M., & Good, T. (1992). Compliant cognition: The misalliance of management and instructional goals in current school reform. Educational Researcher, 21, 4–17.

Morse, W. (1976). Worksheet on life space interviewing with teachers. In N. Long, W. Morse, & R. Newman (A c. Di), Conflict in the classroom: The education of children with problems (3a ed., pagg. 328–336). Wadsworth.

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagatsis & S. Papastavrides (A c. Di), Third Mediterranean Conference on Mathematics Education (pagg. 115–124). Hellenic Mathematical Society.

Perrin-Glorian, M. J. (1999). Problèmes d'articulation de cadres théoriques : L'exemple du concept de milieu. Recherches en didactique des mathématiques, 19(3), 279–321. http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=1545751

Redl, F. (1966). When we deal with children: Selected writings. The Free Press.

Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. Profesorado. Revista de Curriculum y Formación Del Profesorado, 8(1), 1–15.

Ryans, D. G., & Wandt, E. (1952). A Factor Analysis of Observed Teacher Behaviors in the Secondary School: A Study of Criterion Data. Educational and Psychological Measurement, 12(4), 574–586. https://doi.org/10.1177/001316445201200404

Sánchez, V., García, M., & Escudero, I. (2006). ELEMENTARY PRESERVICE TEACHER LEARNING LEVELS. 5, 33–40.

Saraiva, M. J. (1995). O Saber dos Professores: Usá-lo, apenas? Respeitá-lo e considerá-lo, simplesmente? In J. P. da Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (A c. Di), Desenvolvimento profissional dos professores de matemática. Que formação? (pagg. 131–1148). Secção de Educação Matemática. SPCE.

Snyder, W. M., & Wenger, E. (2010). Our World as a Learning System: A Communities-of-Practice Approach. In Social Learning Systems and Communities of Practice (pagg. 107–124). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-84996-133-2_7

Stein, M. K., Engle, R. a., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. Mathematical Thinking and Learning, 10(4), 313–340. https://doi.org/10.1080/10986060802229675

Treffers, A. (1986). Three dimensions. A model of goal and theory description in mathematics instruction - The Wiskobas project. Kluwer.

Weber, W., Crawford, J., Roff, L., Robinson, C. (1983). Classroom management: Reviews of the teacher education and research literature. Educational Testing Service.

Wenger, E. (2000). Communities of Practice and Social Learning Systems. Organization, 7(2), 225–246. https://doi.org/10.1177/135050840072002

Wenger, E. (2001). Comunidades de practica: aprendizaje, significado e identidad. In Editorial Paidós. Editorial Paidós.

Zabalza, M. A. (2004). Diseño y desarrollo curricular. Narcea Ediciones.