

El aprendizaje de las matemáticas de estudiantes paquistaníes en Cataluña

Atif Lodhi



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 3.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 3.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0. Spain License.**



FACULTAT DE FORMACIÓ DEL PROFESSORAT

Tesis Doctoral

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES PAQUISTANÍES EN CATALUÑA

ATIF LODHI

Directora: Dra. Núria Rosich Sala

Tutor: Dr. Jordi Servat Susagne

Programa de doctorado: Formació del Professorat: Pràctica Educativa
i Comunicació

Línea: Didàctica de las Matemàtiques

Cursos matriculats: 2010-2014

Barcelona 2014



FACULTAT DE FORMACIÓ DEL PROFESSORAT

Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la
Matemàtica

*“EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES
PAQUISTANÍES EN CATALUÑA”*

Tesis Doctoral Presentada por:
ATIF LODHI

Dirección:
Dra. Núria Rosich Sala

Atif Lodhi

Núria Rosich Sala

Dedicado:

A mi familia especialmente a mi difunto padre, a mi madre y las amistades que me han apoyado en mi estancia en Barcelona durante este trabajo.

A mi tierra montañosa, "Pashtunkhwa" que pertenece a los pashtuns!

مرا م ټاکل عقل غواړي

خو ګڼل لېو نټو ب غواړي

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que han colaborado en la realización de este trabajo. En primer lugar a mi directora, la doctora Núria Rosich Sala, que me apoyó constantemente en esta investigación sobre el bilingüismo y la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, por su enfoque sociocultural, su gran experiencia profesional, sus comentarios críticos, su disponibilidad y su paciencia para escuchar a mis ideas, y sobre todo por su tremenda calidad humana. A todo el equipo docente y estudiantil del doctorado en Didáctica de las matemáticas de la Universidad de Barcelona, con quienes he compartido este periodo y tuvo paciencia con mi aprendizaje de la lengua, especialmente los compañeros y compañeras del seminario DIVERSIMAT. Al equipo de la Universidad Autónoma donde realicé el Máster de Didáctica, especialmente a Javier Díez por su calidez humana y asesoría.

Un reconocimiento especial a la colaboración de investigadores extranjeros que compartieron conmigo sus trabajos y metodologías: a Judith Moschkovich, Susanne Prediger y Marie Ni Riordain.

Este trabajo no habría sido posible sin la colaboración desinteresada del cuerpo docente y el alumnado de los Institutos de Educación Secundaria que han participado en esta investigación. El primer centro fue el IES Milà i Fontanals y en particular agradezco la profesora Mireia López que facilitó el contacto con los estudiantes entrevistados y participó en la selección de los problemas matemáticos. Guardo especial aprecio a la colaboración de los ocho alumnos de familias paquistaníes que participaron en esta investigación, sin la cual este trabajo no se habría desarrollado, y que al igual que yo, estudian en una lengua diferente de la materna. Menciono también a los IES Badalona VII, Barcelona Congrés, Folc i Calçat, Poeta Maragall, Riera Baixa, San Andreu cuyos estudiantes y profesores participaron de este trabajo de investigación. Agradezco especialmente al profesorado y alumnado del IES Joan Coromines, y a la profesora Ana Rodríguez, quien facilitó la realización del taller y siempre tuvo una excelente predisposición y compañerismo hacia este trabajo, colaborando con entusiasmo siempre que fue necesario.

Al mismo tiempo, agradezco la colaboración de alumnos y profesores de Pakistán, que participaron también de esta investigación, en la ciudad de Mardan, de los Institutos ANSI; IQRA Y SUCCESS.

A Beatriz Cantero por su ánimo, colaboración y disponibilidad, así como sus comentarios críticos, aportes y correcciones no solo en la tesis también en el aprendizaje de la lengua, a Marta Guillaumes y a Agustín Adúriz Bravo por sus amenas conversaciones, que motivaron mi formación desde la informática al mundo de la didáctica, y a Melitta Calvet por sus correcciones y apoyo.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia que ha apoyado mis estudios desde la distancia, especialmente el impulso de mis padres y mis hermanos, y a las amistades que he construido haciendo esta investigación en Cataluña, por su apoyo y ánimos.

A cada uno de ellos, muchas gracias!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1. Presentación	I
2. Antecedentes Personales	II
3. Estructura de la memoria	III
4. Resumen	IV

PARTE I: DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

Capítulo 1: Descripción del área problemática	1
1.1. Introducción	2
1.2. El contexto de la investigación	2
1.2.1 Contexto Institucional	2
2.4.2 Contexto sociocultural.....	5
1. 3 Justificación, interés y problema de la investigación	7
1.4 Objetivos del estudio	16
1.5 Resumen	17

PARTE II: MARCO REFERENCIAL

Capítulo 2: Marco institucional.....	18
2.1. Introducción	19
2.2. Movimientos migratorios	19
2.3. Situación en España	20
2.4 Causas de las migraciones.....	20
2.5 Contexto de Pakistán	22
2.5.1 Consecuencias	27
2.5.2 Integración de alumnos inmigrantes.....	28
2.6 Principios y fines de la educación.....	29
2.7 Diferencias en el sistema educativo catalán	42

2.8 Resumen	44
Capítulo 3: Comparación de los Sistemas educativos de Cataluña y Paquistán	45
3.1. Introducción	46
3.2. Sistema educativo de Cataluña	46
3.2.1. La organización del sistema educativo	50
3.2.2. La evaluación general y en matemáticas.....	56
3.3. Sistema educativo de Paquistán.....	58
3.3.1. La organización del sistema educativo	62
3.3.2 Valoración y Evaluación	65
3.3.3 Diacronía del Marco curricular de los Grados Medios y de	67
Secundaria de Paquistán	67
3.4. Diferencias significativas entre el sistema educativo de Cataluña	77
y de Paquistán	77
3.4.1. Diferencias generales del sistema educativo	77
3.4.2. Diferencias entre los currículums de matemáticas	79
3.5. Resumen	94
Capítulo 4: Marco Teórico.....	95
4.1. Introducción	96
4.2. Multiculturalidad	96
4.3. Bilingüismo	100
4.3.1 Tipos de Educación Bilingüe	101
4.3.2. Programas de Educación Bilingües débiles y fuertes	102
4.3.3 El bilingüismo sustractivo y aditivo	104
4.4. Enfoque sociolingüístico del bilingüismo	104
4.5. El enfoque sociocultural.....	105
4.6. Antecedentes sobre los estudios del bilingüismo en matemáticas	110
4.7. El bilingüismo en el aula de matemática.....	115
4.8. Estudios del bilingüismo en matemáticas en diferentes países.....	118

4.9. El pensamiento algebraico.....	130
4.9.1 El aprendizaje del álgebra en los currículos de la Educación secundaria.	132
4.9.2. La resolución de problemas y el pensamiento algebraico.	134
4.10. Competencias en general.....	135
4. 10. 1. Las competencias matemáticas.....	138
4.10.2. Competencias matemáticas del MEC.....	138
4.10.3. Competencias según el Departament d’Ensenyament de Catalunya	143
PARTE III: Metodología, Población e Instrumentos	
Capítulo 5: Metodología, Población e Instrumentos	147
5.1. Introducción	149
5.2. Diseño de la investigación	149
5.3. Descripción y temporización del estudio	150
5.4. Metodología de la investigación	154
5.5. Primera etapa de la investigación (Estudio piloto).....	157
5.5.1. Contexto	158
5.5.2. Población del estudio	158
5.5.3. Instrumentos utilizados	160
5.5.4. Categorías para el análisis	163
5.6. Segunda etapa de la investigación (Pakistán).....	163
5.6.1. Contexto	164
5.6.2. Población del estudio	165
5.6.3. Instrumentos utilizados	167
5.6.4. Categorías para el análisis y evaluación	168
5.7. Tercera etapa de la investigación	168
5.7.1. Contexto	168
5.7.2. Población del estudio	170
5.7.3. Instrumentos utilizados	181

5.7.4. Categorías para el análisis	198
5.8. Cuarta etapa	199
5.8.1. El diseño del taller	200
5.8.2. Contexto y población	201
5.8.3. Instrumentos utilizados	205
5.9. Resumen	206
PATRE IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES	
Capítulo 6: Resultados de la primera y segunda parte de la investigación	207
6.1. Introducción	208
6.2. Resultados del estudio exploratorio	208
6.2.1. Lenguas utilizadas en cada actividad.....	209
6.2.2. Dificultades para desarrollar las dificultades	227
6.3. Resultados de las pruebas realizadas en Pakistán	230
6.3.1. Resultado del cuestionario de los profesores de Paquistán	231
6.3.2. Resultados del cuestionario de los alumnos de Paquistán	234
6.3.3. Resultados de las pruebas de matemáticas de los alumnos de Paquistán ...	238
6.3.3.1. Resultados de la prueba de matemáticas de alumnos 14 años	238
6.3.3.2. Resultados de la prueba de matemáticas de alumnos 15 años	240
6.4. Resumen	249
Capítulo 7: Resultados de la tercera y cuarta parte de la investigación	250
7.1. Introducción	252
7.2. Percepción del profesorado de matemáticas sobre la enseñanza a los alumnos paquistaníes escolarizados en Cataluña.....	253
7.2.1. Caracterización de los profesores	253
7.2.2. Aspectos didácticos del profesorado de matemáticas.....	254
7.2.3. Opinión sobre aspectos culturales de las matemáticas	255
7.3. Percepción del alumnado paquistaní escolarizado en Cataluña sobre el sistema escolar y las matemáticas	257
7.3.1. Aspectos generales.....	257
7.3.2. Aspectos relacionados con las matemáticas	260

7.3.3. Aspectos relacionados con la atención recibida	263
7.4. Prueba de matemáticas a clases ordinarias de 3º de Secundaria	266
7.5. Desempeño del alumnado de 1º de Secundaria	267
7.5. 1. Matemáticas del estudio para 1º de Secundaria	268
7.5.2. Competencias propuestas por la Generalidad de Cataluña	273
7.6. Competencias de alumnos de 3º de Secundaria	277
7.6.1. Competencias de matemáticas del estudio de 3º de Secundaria	278
7.6.2. Prueba de matemáticas de la Generalidad Cataluña	279
7.6.3. Estudio de casos por Institutos: prueba de la Generalidad	284
7.6.4. Resultado pruebas de lenguas de la Generalidad	286
7.6.5. Relación entre matemáticas y conocimiento de lenguas	287
7.6.6. Comparación de resultados de matemáticas y conocimiento de las lenguas de las diferentes pruebas 3º de Secundaria	290
7. 7. Dificultades y logros durante la realización de actividades matemáticas	297
7.7.1. Segundo nivel de análisis de dificultades y logros	300
7.7.2 Categorización sobre el uso de la lengua	305
7.8. Resumen	314
Capítulo 8: Taller de Resolución de Problemas	319
8.1. Introducción	320
8.2. Diseño y objetivos del taller	320
8.3. Cuestiones metodológicas del taller	322
8.3.1. Metodología empleada	322
8.3.2. Participantes del taller	324
8.3.3. Cuestiones de género	325
8. 4. Resultados del taller	326
8.4.1. Interacción por parejas de la resolución de problemas	326
8.4.2. Resultados de la evaluación por competencias por caso individual	273
8.4.3. Resultados de las notas de lenguas y matemáticas por pruebas y alumnas	276
8.4.4. Evaluación por competencias	378
8.4.5. Evaluación de las alumnas	384

8.5. Resumen	384
Capítulo 9: Conclusiones	285
9.1. Introducción	288
9.2. Conclusiones de la primera etapa de la investigación.....	290
9.2.1. Sobre la metodología empleada	390
9.2.2. Sobre el cambio de lengua durante la realización de las actividades matemáticas	390
9.2.3. Sobre el tipo de actividades que promueve el cambio de lengua	391
9.2.4. Sobre las razones del cambio de lengua	391
9.2.5. Sobre la resolución de actividades matemáticas	392
9.3. Conclusiones de la segunda etapa de la investigación	392
9.3.1. Sobre la metodología empleada	393
9.3.2. Sobre los currículos de matemáticas utilizados por ambos países	393
9.3.3. Sobre la opinión de los profesores de Paquistán sobre la enseñanza de las matemáticas	394
9.3.4. Sobre la apropiación de las matemáticas de los alumnos de Paquistán	395
9.3.5. Sobre las pruebas de matemáticas de los alumnos de Paquistán	395
9.4. Conclusiones de la tercera etapa de la investigación	396
9.4.1. Sobre la opinión de los profesores de matemáticas de Cataluña sobre la enseñanza de las matemáticas del alumnado migrante	397
9.4.2. Sobre la percepción de los alumnos migrantes escolarizados en los centros de secundaria de Cataluña	397
9.4.3. Sobre el cambio de lengua durante la realización de las actividades matemáticas de primer curso de Secundaria.....	398
9.4.4. Sobre el tipo de actividades que promueven el cambio de lengua de los alumnos de primer curso de Secundaria.....	399
9.4.5. Sobre la resolución de las actividades matemáticas de primer curso de Secundaria	400
9.4.6. Sobre los resultados de la prueba de matemáticas de la clase ordinaria.....	400
9.4.7. Sobre los resultados de la prueba de matemáticas del alumnado paquistaní	401

9.4.8. Sobre el uso de la lengua.....	402
9.4.9. Sobre las competencias de acuerdo a la Generalidad de Cataluña	402
9.4.9.1. Sobre las competencias matemáticas	402
9.4.9.2. Sobre las competencias lingüísticas	403
9.4.9.3. Sobre la relación entre competencias matemáticas y lingüísticas	403
9.4.9.4. Sobre tipología de estudiantes	403
9.5. Dificultades encontradas	404
9.6. Estrategias alternativas.....	406
9.7. Conclusiones sobre la cuarta etapa de la investigación	406
9.7.1. Sobre el cambio de lengua en las interacciones en pareja	406
9.7.2. Sobre el tipo de interacciones	407
9.7.3. Sobre las estrategias en la resolución de problemas	407
9.7.4. Sobre los obstáculos en la resolución de problemas	407
9.7.5. Sobre la evaluación individual	407
9.7.6. Sobre las orientaciones didácticas	408
9.8. Conclusiones generales del estudio	408
9.9. Limitaciones del estudio	410
9.10. Implicaciones y orientaciones pedagógicas	411
9.11. Líneas de futuro.....	413
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFAS.....	415
ANEXOS	
ANEXO I: Currículo de Matemáticas de Paquistán	430
ANEXO II: Prueba de Matemáticas de la primera fase	469
ANEXO III: Instrumentos de la segunda fase de investigación	472
ANEXO IV: Instrumentos de la tercera fase de investigación.....	478
ANEXO IV: Instrumentos de la cuarta fase de investigación	497

Resumen

La educación matemática debe adaptarse a los cambios sociales producidos por la globalización. Las aulas multiculturales representan un desafío para los estudiantes y profesores en un nuevo escenario multilingüe.

Este trabajo tiene como base teórica los estudios del bilingüismo en el aprendizaje de las matemáticas y las competencias matemáticas para la resolución de problemas.

Esta tesis indaga sobre el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes paquistaníes que están escolarizados en Cataluña. La lengua juega un importante papel tanto en la vida cotidiana como en la vida escolar del alumnado. Algunos de ellos deben aprender matemáticas en una lengua diferente de su primera lengua.

El propósito de esta investigación es estudiar, por una parte, el papel de la lengua durante la resolución de actividades matemáticas del alumnado paquistaní de Educación Secundaria en centros de Cataluña. También nos interesa conocer las dificultades y estrategias de estos estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de forma individual y en grupo cooperativo. Finalmente, analizamos los currículos matemáticos de ambos países e hicimos una aproximación diagnóstica de competencias matemáticas del país de origen.

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

- 1) Estudiar los cambios de lengua durante la resolución de actividades matemáticas. Describir en qué tipo de actividades matemáticas ocurren estos cambios y su frecuencia. Desde la perspectiva de los alumnos, ver cuáles son las posibles razones de estos cambios.
- 2) Averiguar qué dificultades del aprendizaje matemático, especialmente lingüísticas, manifiestan los alumnos al resolver problemas matemáticos cuando lo hacen en otra lengua que no es la suya. Cuáles son las estrategias alternativas que utilizan.

Este estudio se llevó a cabo con 52 estudiantes paquistaníes de secundaria, escolarizados en 8 centros educativos de Cataluña desde 2010 hasta 2014. Se realizó en cuatro fases de investigación. El paradigma en el cual se sitúa la investigación es el interpretativo- descriptivo. La metodología empleada es cuantitativa para la parte de la investigación que se realizó en Paquistán con una población de 216 alumnos y cualitativa para los centros escolares de Cataluña dependiendo de cada objetivo.

En la primera fase estudiamos el uso de la lengua. En la segunda fase del estudio realizamos una aproximación diagnóstica en Paquistán. En la tercera fase investigamos las competencias matemáticas y lingüísticas. Utilizamos las pruebas diseñadas por la Generalitat de Catalunya, y elaboramos una prueba propia. Indagamos también la opinión del profesorado. En la cuarta fase realizamos un taller para profundizar en las competencias matemáticas, en el cual se promovió el aprendizaje cooperativo y se estudiaron las interacciones matemáticas y lingüísticas producidas.

Las principales conclusiones son:

Los alumnos cambian de lengua durante la realización de actividades matemáticas, principalmente por la confianza y la comodidad de usar su primera lengua. Esto sugiere que el cambio de lengua depende del tipo de la actividad planteada.

Los currículos de matemáticas de Cataluña y Paquistán presentan diferencias significativas en la organización, el contenido y la metodología. Los estudiantes en Paquistán muestran mejores resultados en la resolución de problemas similares a los de sus libros de texto y mayores dificultades en los problemas que son contextualizados y de tipo realista.

En la prueba de competencias matemáticas de la Generalitat de Catalunya, las principales dificultades encontradas se deben a los cambios de unidades de medida, en las operaciones con: decimales, potencias, exponentes, radicales y en el planteamiento de problemas geométricos. Detectamos 4 perfiles de estudiantes de acuerdo a sus competencias matemáticas: a) recién llegados, b) bilingües motivados c) escolarizados en inglés motivados d) bilingües no motivados.

En la prueba del estudio las dificultades se relacionan con: comprensión lectora, conocimientos previos, operatoria, unidades. Los estudiantes durante su aprendizaje matemático en España tienden a utilizar estrategias alternativas para realizar algunas operaciones que no dominan, así en lugar de multiplicar hacen sumas repetitivas y aproximaciones sucesivas. Los estudiantes obtuvieron mejores resultados en problemas de operatoria simple, las mayores dificultades se muestran al operar con fracciones, multiplicaciones y divisiones. El desempeño matemático fue levemente superior en la versión en urdú respecto de la versión catalana, con poca diferencia.

Se realizó un taller algebraico para conocer el aprendizaje matemático de forma cooperativa de los estudiantes paquistaníes para ver si este les ayudaba en la resolución de los problemas. Durante la realización del taller observamos que se produjo un cambio de lengua, “code switching” (utilizaban varias lenguas, catalán, urdú e inglés) para su mejor comprensión y discusión. Detectamos que la mayoría de las interacciones fueron cooperativas y se propició la metacognición. Los resultados mostraron que las alumnas alcanzaron diferentes niveles de competencias matemáticas, dependiendo del punto de partida de cada una, aunque las parejas llegaron en general a la solución de los problemas planteados. El uso de L1 les permitió profundizar en las actividades matemáticas planteadas.

Otro aspecto importante es que el conocimiento de más de una lengua propició de forma más sencilla el conocimiento de las otras en la resolución de los problemas matemáticos complejos.

Resum

L'educació matemàtica s'ha d'adaptar als canvis socials produïts per la globalització. Les aules multiculturals representen un repte per a els estudiants i professors en un nou escenari multilingüe. Aquesta tesi indaga sobre l'aprenentatge de les matemàtiques dels estudiants paquistanesos que estan escolaritzats a Catalunya. La llengua juga un paper important tant en la vida quotidiana com a la vida escolar del alumnat. Ells han d'aprendre matemàtiques en una llengua diferent de la seva primera llengua.

Aquest treball té com a base teòrica els estudis del bilingüisme en l'aprenentatge de les matemàtiques i les competències matemàtiques per a la resolució de problemes.

El propòsit de aquesta investigació es estudiar, d'una banda, el paper de la llengua durant la resolució d'activitats matemàtiques del alumnat paquistanès d' Educació Secundària en centres de Catalunya. D'altra ens interessa conèixer les dificultats i estratègies de aquests estudiants en la resolució de problemes matemàtics de forma individual i en grup cooperatiu. A més, analitzem els currículums matemàtics de tot dos països per fer una aproximació diagnòstica de competències matemàtiques del país d'origen.

Els objectius de la recerca són:

- 1) Estudiar els canvis de llengua durant la resolució de activitats matemàtiques. Descriure aquests canvis en alguns tipus d'activitats matemàtiques, i veure si són freqüents. Des de la perspectiva dels alumnes veure quines són les possibles raons per d'aquests canvis.
- 2) Conèixer quines dificultats de l'aprenentatge matemàtic, especialment les lingüístiques, manifesten els alumnes al resoldre problemes matemàtics quan ho fan en una altra llengua que no es la seva, i quines estratègies alternatives fan servir.

Aquest estudi es va dur a terme amb 52 estudiants paquistanesos de secundària, escolaritzats en 8 centres educatius de Catalunya. Es va realitzar amb quatre fases d' investigació. El paradigma que es situa la recerca es l'interpretatiu – descriptiu. La metodologia emprada es quantitativa per la recerca que es fa dur a terme en el Pakistan amb una població de 216 alumnes i qualitativa d'estudi de cassos pels centres escolars de Catalunya, dependent de cada objectiu.

A la primera fase vam estudiar l'ús de la llengua en la resolució de problemes. A la segona fase vam realitzar una aproximació diagnòstica al Pakistan amb alumnat paquistanès i amb el seu professorat . A la tercera fase vam investigar les competències matemàtiques i lingüístiques d'alumnat paquistanès en centres d'Educació Secundària de Catalunya. Es van utilitzar les proves dissenyades per la Generalitat de Catalunya, i vam elaborar una prova pròpia de matemàtiques. Es va indagar també l'opinió del professorat. A la quarta fase vam realitzar un taller per a aprofundir en les competències matemàtiques i es va promoure l'aprenentatge cooperatiu i també es van estudiar les interaccions matemàtiques i lingüístiques produïdes.

Les principals conclusions són:

Els alumnes canvien de llengua durant la realització de activitats matemàtiques, principalment degut a la confiança i la comoditat de fer servir la seva primera llengua. Això suggereix que el canvi de llengua depèn de la tipologia de l'activitat plantejada.

Els currículums de matemàtiques de Catalunya i Pakistan mostren diferències importants en l'organització, el contingut i la metodologia. Els estudiants a Pakistan mostren millors resultats en la resolució de problemes quan aquests són semblants als dels seus llibres de text, i presenten més dificultats en problemes que són contextualitzats i de tipus realistes.

A la prova de competències matemàtiques de la Generalitat de Catalunya, les principals dificultats que hem observat són els canvis d' unitats de mesura en les operacions amb: decimals, potències, exponents, radicals i en el plantejament de problemes geomètrics. Es vam

detectar 4 perfils d' estudiants d'acord a les seves competències matemàtiques: a) nouvinguts b) bilingües motivats c) escolaritzats en anglès motivats d) bilingües no motivats.

En la prova de l'estudi, les dificultats se van relacionar amb: comprensió lectora, coneixements previs, operatòria, unitats. Els estudiants durant el seu aprenentatge matemàtic utilitza estratègies alternatives per a realitzar algunes operacions que no dominen, així en lloc de multiplicar fan sumes repetitives i aproximacions successives. Els estudiants van obtenir millors resultats en problemes d'operatòria simple, les majors dificultats es mostren al operar amb fraccions, multiplicacions i divisions. L'acompliment matemàtic va ser lleument superior a la versió en urdú respecte de la versió catalana, amb poques diferències.

Se va realitzar un taller para conèixer l' aprenentatge matemàtic de forma cooperativa dels estudiantes pakistanesos, per veure si aquest espai els ajudava en la resolució dels problemes. Durant la realització del taller van observar que es va produir un canvi de llengua "code switching" (català, urdú, castellà i anglès) per a la seva millor comprensió i discussió. Vam detectar que la majoria de les interaccions van ser cooperatives i es va propiciar la metacognició. Els resultats mostren que les alumnes van aconseguir diferents nivells de competències matemàtiques, dependent del punt de partida de cadascuna, tot i que les parelles van arribar a la solució dels problemes plantejats. L'ús de L1 els va permetre aprofundir en les activitats matemàtiques plantejades.

El coneixement de més de una llengua va propiciar de forma més senzilla, el coneixement de les altres en la resolució dels problemes matemàtics complexos.

Abstract

Mathematics education must adjust to social changes caused by globalization. Multicultural classrooms present challenges for students and teachers in a new multicultural scenario. In this thesis we inquired about the learning of mathematics by Pakistani students enrolled in Catalonia. Language plays an important role in both school and daily lives. Students have to learn mathematics in a language that is not their first.

This research is situated within the theoretical framework of studies on bilingualism in the learning of mathematics and mathematics competences for the resolution of problems.

The aim of this research was to study the role of language during the resolution of mathematics activities among Pakistani students in secondary education Catalan centers. We wanted to know about the difficulties and strategies from these students when solving mathematical problems individually as well as in a cooperative environment. We analyzed mathematics curricula from both countries and we realized a mathematics competences diagnostic approach from the country of origin.

The objectives were:

1) To study language switching during the resolution of mathematical activities. To describe these changes in different types of mathematical activities and see how frequently they occur. From the students' perspective, what were some reasons for these changes.

2) To see which mathematics learning difficulties -specially linguistic- students showed during mathematics problem resolution, when they did so in a language other than their first language. What alternative strategies they use.

This study was carried out among 52 Pakistani secondary students attending eight educational centers in Catalonia from 2010 to 2014. Research was carried out in four phases within an overall interpretive-descriptive paradigm, combining quantitative and qualitative methodologies. For the part of investigation that was done in Pakistan, a quantitative methodology was used with 216 students. At another phase, a qualitative methodology was adopted for the data collected in Catalonia, depending on specific objectives. We also used a micro ethnographic and sociocultural approach for qualitative study.

In the first phase we studied the language use. Secondly we made a diagnostic approach in Pakistan. Thirdly we examined mathematical and linguistic competences. We used tests from Generalitat de Catalunya (Catalonia Administration) and we did our own test. We enquired opinions from teachers. Fourthly, we organized a workshop among students in order to deeply understand their mathematical competences. Cooperative learning was promoted and we also studied the interaction among participants.

The main conclusions have been:

Students changed language during their mathematics activities, because of their confidence and comfort using their first language. This suggests that the changes in language are related to mathematical activity presented.

Mathematics curricula from Catalonia and Pakistan showed important differences in their organization, content and methodology. Pakistani students showed better marks solving similar problems from their books and greater difficulties in realistic contextualized problems.

The main difficulties in a mathematics competence test from Generalitat de Catalunya were changes in measurement units, decimals, potencies and exponents, roots and geometry.

The difficulties in a study test were related with: reading comprehension, previous knowledge, operations, and units. The students during their mathematic learning tended to use alternative strategies making some operations that they didn't know. Thus, instead of multiplying, they made repeated additions and successive approximations. The students performed better in simple operatories, the greater difficulties were with fractions, multiplications and divisions. The performance was slightly higher in Urdu than in Catalan.

We found 4 student categories, according to their mathematics competences: a) just arrived, b) motivated bilingual c) motivated and attending English schools d) no motivated bilingual.

A workshop was organized among students to understand cooperative learning in mathematics. During solving they reported "code switching" (Catalan, Urdu and English) for a

better understanding. The majority of interactions were cooperative and metacognition was promoted. The students achieved different levels in mathematics competences, according to their background. In pairs they solved the problems. Using L1 helped in the resolution of mathematic activities.

The knowledge of more than one language helped learning the other languages during the resolution of complex mathematics problems.

Presentación

El actual flujo de los movimientos migratorios está produciendo una nueva realidad desde la perspectiva de la diversidad cultural en el Estado Español. Este fenómeno, relativamente reciente, no sólo produce cambios en la vida cotidiana de las personas sino también en el panorama laboral de este país y la posibilidad de conocer diferentes maneras de ser. En Cataluña viven más de un millón personas provenientes de aproximadamente 160 países, lo que confiere una riqueza cultural que se puede observar en diferentes ámbitos. Estos cambios también se reflejan en la educación en general y las aulas de matemáticas en particular. A día de hoy se puede ver múltiples culturas y escuchar diversas voces en las aulas.

Para integrar a estos alumnos en el sistema educativo en Cataluña, la primera medida de los centros, siguiendo las políticas existentes, es derivar a estos alumnos al *aula d'acollida* (aula de acogida). Allí se hace hincapié en el aprendizaje de la lengua oficial de la enseñanza, en este caso el catalán. En el aprendizaje de las matemáticas se realiza una prueba diagnóstica de matemática, en la lengua del estudiante, para evaluar su nivel de conocimientos previos, no se trata de saber qué tipo de problemas tiene y qué tipos de estrategias usa para afrontar las dificultades atribuidas a las actividades matemáticas, ni como se puede mejorar la integración en la aula de matemática teniendo en cuenta la cultura, costumbres y la dinámica de los centros de donde provienen los alumnos.

Antes de desarrollar en más detalle el estudio realizado, explicamos las características generales de esta investigación, relatamos los antecedentes personales que me ha motivado a hacer este trabajo y por último, describimos la estructura general de la memoria con el fin de por dar seguimiento al trabajo presentado.

La investigación sobre ***El Aprendizaje de las matemáticas de estudiantes paquistaníes en Cataluña***, trata de explicar la situación en que se encuentran los alumnos paquistaníes cuando aprenden matemáticas en una lengua que es diferente a su primera lengua en el sistema educativo catalán.

Esta investigación está enfocada desde una perspectiva sociocultural en el aula de matemáticas, utilizando aspectos microetnográficos, para comprender la relación entre el uso de la lengua y la resolución de actividades matemáticas.

Para ello hemos realizado un estudio comparativo de los currículos de matemáticas de Cataluña y de Paquistán, además hemos realizado una aproximación a la realidad paquistaní evaluando el conocimiento matemático y la opinión sobre las matemáticas de 216 alumnos en el país de origen. También hemos recogido la opinión de los profesores de estos alumnos sobre la educación matemática. Una ventaja para explicar el sistema de estudio paquistaní es que estuve escolarizado en él y lo conozco como alumno y profesor.

El problema que nos planteamos inicialmente era si existían o no dificultades, y en el caso haberlas era identificar las dificultades competenciales matemáticas de los alumnos paquistaníes incorporados en el sistema educativo de Cataluña. También queríamos conocer si utilizaban estrategias alternativas procedimentales en la resolución de actividades matemáticas. Para ello estudiamos la resolución de diversas actividades matemáticas donde, pusimos especial atención al rol de la lengua, y analizamos si se producía cambio de lengua o no durante el proceso (code switching).

Para responder estas preguntas diseñamos cuatro etapas de investigación: La primera fue un estudio piloto, con el objetivo de conocer el uso de la lengua durante la resolución de actividades matemáticas. La segunda etapa la realizamos en Paquistán para efectuar una aproximación diagnóstica del conocimiento matemático de los alumnos de Educación Secundaria que tienen en su país de origen y también indagar la opinión de alumnos y profesores sobre las matemáticas y su utilidad. Asimismo comparamos los currículos de matemáticas de ambos países, para entender la realidad del país de origen más de cerca. La tercera etapa se centró en Cataluña, con estudiantes paquistaníes escolarizados en secundaria, para estudiar sus competencias lingüísticas y matemáticas, así saber la opinión de sus profesores sobre los procesos de enseñanza de las matemáticas y averiguar si en ellos se contemplan aspectos socioculturales. En la cuarta etapa una vez conocidos los puntos anteriores nos propusimos ver las posibilidades de realizar una enseñanza de las matemáticas de forma colaborativa en un taller, profundizando en el uso de la lengua y de la resolución de problemas y ver las interacciones de los alumnos para favorecer la metacognición.

Con este trabajo esperamos poder aportar elementos que sirvan como referencia para comprender algunos aspectos de los alumnos paquistaníes que están estudiando en Cataluña, saber algunas de las dificultades a las que se enfrentan durante la resolución de actividades matemáticas y conocer sus estrategias alternativas de resolución. El objetivo de este trabajo en ningún caso es dar una receta única para solucionar los problemas de incorporación de los alumnos paquistaníes a las aulas catalanas, sino que esperamos dar aportaciones de elementos culturales que puedan colaborar en este desafío. Esperamos que algunas de nuestras conclusiones sean tomadas en cuenta por el profesorado, con el fin de ayudar a la integración de los alumnos al sistema educativo de Cataluña, considerando la riqueza que aporta la diversidad.

Antecedentes personales

Mi interés por la problemática en la educación matemática bilingüe surgió a partir del Máster de informática que realicé en Paquistán. Durante esta experiencia pude experimentar en primera persona el estudio de la informática en una lengua diferente a mis primeras lenguas. En mi país tuve ocasión de dar clases de matemáticas e informática y siempre me ha interesado la docencia.

El contacto con algunas personas del área de didáctica me permitió conocer la realidad del alumnado paquistaní escolarizado en Cataluña. Motivado por esa situación, y por mi interés en temas de educación que no había desarrollado previamente pero me inquietaban hacia tiempo, me hicieron realizar el Máster en didáctica de las matemáticas en la Universidad Autónoma de Barcelona. En este primer contacto tuve ocasión de conocer novedosas investigaciones sobre bilingüismo en las matemáticas.

Durante este período de aprendizaje, surgieron muchas preguntas que rondaban por mi cabeza. En el momento de seleccionar un tema para completar el Máster elegí bilingüismo y matemáticas debido a mi experiencia personal. Yo mismo he estudiado en Paquistán en urdú y en inglés, aunque mi primera lengua es pashto, y al llegar a España comencé a estudiar castellano, por lo que el multilingüismo es un tema muy cercano.

Por otra parte, el aumento de la población paquistaní en Cataluña ha contribuido a crear un nuevo escenario en las aulas de matemáticas, aportando a la multiculturalidad de las mismas desde una realidad bastante desconocida.

Durante la investigación del Máster pude conocer de cerca la realidad de un grupo de alumnos paquistaníes respecto al uso de la lengua, sin embargo surgieron más preguntas, pues me di cuenta de las dificultades que se enfrentaban durante el desarrollo de sus aprendizajes y me pareció importante profundizar en el estudio inicial.

Las aulas de acogida para alumnos extranjeros existentes en la comunidad autónoma de Cataluña, se enfocan principalmente en el aprendizaje la lengua catalana, que es la vehicular de enseñanza en los centros educativos catalanes, y las matemáticas no se abordan en este espacio. Tampoco la primera lengua tiene lugar puesto que se prioriza por el aprendizaje de catalán. El alumnado extranjero no tiene la oportunidad de utilizar su primera lengua en su centro como recurso para su aprendizaje con pares, a pesar que en muchas ocasiones hay varios paquistaníes en la misma clase.

Es por todas estas razones que decidí realizar este trabajo de tesis para indagar en las estrategias y las dificultades matemáticas de este grupo de estudiantes, así como profundizar

en el uso de la lengua, y promover un espacio en que pudieran expresarse, para facilitar su trabajo cooperativo.

En este camino he realizado un aprendizaje difícil, también he aprendido la lengua, pero ha sido muy enriquecedor como investigador y como persona, y he contado con la valiosa guía de mi directora y el apoyo del grupo DIVERSIMAT de la Universidad de Barcelona.

Con este estudio espero contribuir al conocimiento de la comunidad paquistaní y su aprendizaje matemático en Cataluña, así como sensibilizar al profesorado sobre la cultura, la importancia del diagnóstico de los conocimientos previos, la atención al uso de la lengua y la importancia de fomentar un trabajo cooperativo donde los estudiantes extranjeros puedan usar sus recursos previos para el aprendizaje de las competencias matemáticas. Asimismo, espero animar al profesorado a interesarse en conocer la enorme riqueza que aporta la multiculturalidad.

Estructura de la memoria

En este apartado ilustramos las cuatro partes en las que hemos estructurado esta investigación, donde se encuentran los capítulos respectivos.

En el primer bloque se plantea el área problemática donde se inscribe esta investigación, es decir ¿Qué investigamos?. En la segunda parte se expone el marco referencial: por una parte se describen los sistemas educativos de Cataluña y Paquistán y se abordan aspectos generales del movimiento migratorio. Por otra parte se desarrolla el marco teórico en el que se basa esta investigación: el bilingüismo y las competencias matemáticas. La tercera parte se refiere a la metodología, la población y los instrumentos utilizados. La cuarta parte ilustra los resultados y conclusiones obtenidas en cada una de las etapas de este trabajo. Por último se lista la bibliografía utilizada y los anexos que complementan los capítulos de este estudio. A continuación se detalla la estructura de esta memoria:

INTRODUCCIÓN

PARTE 1: DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

Capítulo 1: Marco institucional

PARTE II: MARCO REFERENCIAL

Capítulo 2: Marco institucional

Capítulo 3: Sistema educativo de Paquistán y Cataluña

Capítulo 4: Marco teórico

PARTE III: METODOLOGÍA, POBLACIÓN E INSTRUMENTOS

Capítulo 5: Metodología

PARTE IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Capítulo 6: Resultados de primera parte

Capítulo 7: Resultados de segunda y tercera parte

Capítulo 8: Resultados del taller

Capítulo 9: Conclusiones, limitaciones y perspectivas de futuro

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Al inicio de cada capítulo describimos los temas de los que se trata. Al final de cada uno de ellos se presenta un resumen de los temas que se han expuesto.

En la primera parte de la introducción de la tesis explicamos el interés personal que me ha llevado a realizar esta investigación; el contexto donde se construye el estudio y se realiza el trabajo de campo; la justificación del trabajo, esto es él porque creo que es importante este trabajo y qué aportaciones tiene en el momento actual del desarrollo de la didáctica de las matemáticas. En la parte final detallamos los objetivos que planteamos para realizar este estudio.

En la segunda parte se explican los referentes teóricos y los antecedentes relacionados con las preguntas de esta investigación. En el capítulo 2 presentamos el marco institucional que describe los aspectos referidos al proceso migratorio y del contexto de Paquistán, así como las políticas de integración que se desarrollan actualmente en Cataluña. En el capítulo 3 se describen los sistemas educativos de ambos países y comparamos las diferencias entre ambos; realizamos un estudio comparativo de los currículos de matemáticas de secundaria. En el último capítulo se expone el marco teórico sobre resolución de problemas, bilingüismo y multiculturalidad.

En la tercera parte detallamos la metodología que hemos usado para realizar esta tesis: se encuentra el diseño del trabajo, los instrumentos utilizados, el proceso de recogida de datos y por último el análisis realizado en cada una de las fases propuestas.

En la cuarta parte describimos los resultados obtenidos en cada fase, las conclusiones que hemos obtenido y por último se plantean las limitaciones de esta investigación.

En la última parte se enumera la bibliografía que hemos utilizado durante la investigación, y también se encuentran los anexos en donde se adjuntan los cuestionarios utilizados, las transcripciones de las entrevistas, y los contenidos en profundidad de ambos currículos.

PARTE 1

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

CAPÍTULO 1

Descripción del área problemática

1.1. Introducción

1.2. El contexto de la investigación

1.2.1 Contexto Institucional

2.4.2 Contexto sociocultural

1. 3 Justificación, interés y problema de la investigación

1.4 Objetivos del estudio

1.5 Resumen

"Although for over a century our nation has advanced the ideal that a high-quality and excellent public education is the birthright of all children, our schools cannot fulfill this ambitious and noble purpose unless all of us-parents, policymakers and the general public-commit ourselves to sustaining education as a public trust and a promise to future generations."

Sonia Nieto

(From "Why We Teach," Teachers College Press, 2005.)

1.1 Introducción

Al plantear una investigación educativa es esencial determinar cuál es el problema objeto de estudio y los objetivos que se piensan llevar a cabo, así pues en este capítulo se presenta la problemática del estudio y su relevancia en el área, los resultados que espera aportar este trabajo en general y en particular a la comunidad de Paquistán. Dado el tipo de la investigación que presentamos sobre alumnado inmigrante un aspecto relevante de la misma es el contexto de la investigación y sus aspectos sociales donde esta se va a desarrollar la cual presentamos a continuación.

1.2. El contexto de la investigación

En este apartado se comentan los dos contextos de la investigación que describen la situación donde se va a desarrollar el estudio.

1.2.1. Contexto Institucional

España después del proceso de transición democrática en los años 70 del siglo pasado, inició un período de desarrollo económico y su proceso de incorporación a la Comunidad Económica Europea, estos hechos hicieron que poco a poco España se sintiera miembro de pleno derecho de la parte rica del mundo occidental. Estas realidades llevaron a que principios del actual siglo nos encontráramos en un país con un nivel de ingresos y una estructura económica similar a la de los miembros ricos de la Unión Europea. De hecho, España se convirtió en la quinta potencia industrial de Europa.

Este auge de la economía hizo que fuera un país atrayente para gente de todo el mundo, sobretodo de los países pobres y especialmente de los países geográficamente cercanos como son los del Norte de

África, Turquía, Europa de Este o de las antiguas colonias (América Latina y Guinea Ecuatorial) en concordancia con los flujos migratorio que experimentan otros países de la Unión Europea.

Estos hechos producen un notable incremento del número de personas inmigrantes que quieren venir a trabajar a nuestro país. En 2003 se registraron 920.000 personas y en el 2008 aumentaron a 5.268.762, lo que representa el 11,4% del total de la población total española.

Por otra parte, el flujo migratorio dentro del estado español no ha sido homogéneo dependiendo de la actividad económica de las comunidades autónomas. En Cataluña en el año 2010 el número de extranjeros era de 1.241.522 representando el 16,4% de la población total, mientras que en el año 2000 los extranjeros residentes eran 181.590, lo que no representaba ni un 3% del total de habitantes de Cataluña.

Dentro de Cataluña, también hay una distribución de inmigrantes diferente según las zonas, siendo la capital Barcelona, la que se ha visto con un incremento mayor del flujo migratorio. La población extranjera en Barcelona ciudad representa un 17,4% del total de la población barcelonesa según los datos del Ayuntamiento de Barcelona, que ha cifrado en 282.178 personas extranjeras las que residen en la ciudad (2012). En general, estos últimos años de acuerdo a la crisis económica ha ido disminuyendo el número de inmigrantes que llegaban a Cataluña, aunque en el último año aún han aumentado los inmigrantes procedentes de Paquistán en 3.635 personas, de Marruecos en 2.464 y de Honduras en 1.580 según del Ayuntamiento¹. Si miramos las cifras de inmigrantes en Barcelona ciudad por países vemos que Paquistán con 23.281 representa el mayor número.²

Número de inmigrantes	País
23.281	Paquistán
22.909	Italia
15.874	China
15.511	Ecuador

Tabla 1.1. Nº de ciudadanos extranjeros en la ciudad de Barcelona

¹ Según datos de Ayuntamiento de Barcelona (2012)

Estas cifras nos dan idea de un contexto cada vez más multicultural en la ciudad de Barcelona.

Al tratarse de una investigación centrada en la educación de personas paquistaníes, se hace necesario realizar también una contextualización de la realidad institucional y sociocultural de los mismos. A continuación se detallan estos dos contextos.

Al referirnos al contexto Institucional de acogida de los alumnos inmigrantes en el sistema educativo español y más concretamente en el de Cataluña, hemos de hacer referencia en primer lugar a cuáles son el marco de referencia de la Unión Europea en este tema.

Los sistemas educativos aún vigentes de los países que conforman la Unión Europea, fueron diseñados para dar respuesta a las necesidades de unas sociedades mucho más homogéneas y cerradas que las actuales. Aunque los flujos migratorios y ritmos de llegada de inmigrantes han sido distintos según los países, todos los sistemas educativos incorporan a su manera la diversidad y la riqueza de la complejidad de las nuevas sociedades pluriculturales en las escuelas.

En nuestro caso el sistema educativo español comenzó su reajuste a las nuevas demandas de la sociedad en los inicios de los noventa con la promulgación de la LOGSE. Desde entonces hasta hoy, la realidad social y la complejidad pluricultural ha seguido cambiando vertiginosamente, de tal modo que construir un sistema educativo de calidad para todos y todas, que sirva de motor para la construcción de una nueva ciudadanía intercultural, sigue siendo el reto del futuro.

Según el artículo 9.1 de la ley 4/2000 de extranjería, todos los extranjeros menores de dieciocho años, independientemente de su situación administrativa, tienen el derecho y el deber de acceder a la educación básica y secundaria obligatoria en las mismas condiciones que los españoles.

En concordancia con el marco legal citado anteriormente, esta investigación está enfocada en mejorar la integración de los alumnos paquistaníes que están escolarizados en los centros educativos de secundaria de este país, particularmente en el aula de matemáticas. Es por ello que nosotros nos centraremos en relatar cuál es el contexto de los centros públicos de secundaria en Cataluña. Creemos que para tener una visión completa de su integración en los centros españoles se hace necesario conocer cuál es el contexto de procedencia de estos alumnos, sobre todo los currículos (Secundaria) que ellos han cursado en su país. Por esta razón se han tenido en cuenta los dos programas oficiales del currículo de secundaria, centrado en el área de matemáticas, de España y Pakistán que serán nuestro referente institucional

En el caso de Cataluña el Departamento de Educación sigue el programa oficial de la LOE (DOGC Núm. 4915-29/6/2007). Mientras que en Paquistán, el currículo que se sigue en los centros de secundaria es el que se inició en 2005 con el denominado Plan Estratégico para el desarrollo de la educación paquistaní y que culminó en el 2006 con la reforma Curricular de Paquistán. Todavía algunos institutos continúan con el plan antiguo. El aspecto curricular se detallará en el siguiente capítulo.

Hemos de destacar que en la Ley de Educación de Cataluña apunta como una de sus finalidades, combinar la calidad con la equidad de la oferta educativa y potenciar la igualdad de oportunidades para toda la infancia y la juventud que vive en Cataluña. Por lo que los centros educativos deberían prestar especial atención hacia los alumnos de otras culturas, con el fin de alcanzar la igualdad de oportunidades de estos alumnos en relación con los autóctonos. En el Capítulo 2 se especifican las políticas de integración seguidas en los centros educativos de secundaria de Cataluña para el alumnado extranjero.

1.2.2. Contexto sociocultural

Las sociedades cada vez más globalizadas e interconectadas a través de las economías y de los mercados hacen que vayan variando los flujos migratorios entre países. Cada vez más, la interdependencia entre sociedades de diferentes partes de mundo es mayor, incrementando los flujos migratorios entre países.

El estudio que presentamos parte de una realidad muy diferente a la nuestra. Hay que tener presente que, el alumnado inmigrante al que se refiere esta investigación parte de una diferencia cultural que se une a una situación social y económica desfavorecida que constituye precisamente la primera causa de las migraciones.

- Contexto social

Dada la precariedad en la que encuentran la mayoría de las familias de los alumnos de paquistaníes y la profunda realidad de marginación que sufren, el contexto social es referencia indispensable en esta investigación.

No solo los alumnos procedentes de otros países presentan distancias sociales, pero si que podemos afirmar que dadas las circunstancias en las que se da la inmigración de Paquistán hacia Cataluña, la inmensa mayoría de las personas inmigradas presentan distancias sociales y culturales. Si además hablamos de distancias socioculturales, podemos decir que estas se dan mayoritariamente entre las personas que han emigrado de países más desfavorecidos hacia países más ricos.

El alumno de clase media suele recibir la cultura escolar como una continuación lógica de su cultura familiar y de la cultura extraescolar, pero esto no suele suceder con los alumnos de clases populares y menos con los alumnos con familias procedentes de otras culturas. Si a esta distancia social se añade la exclusión por parte de los grupos mayoritarios, surge la necesidad de agruparse, buscando el reconocimiento dentro de su grupo social o cultural, y originar un sentimiento de rechazo hacia el exterior que no los reconoce.

Los diagnósticos actuales sobre el sistema educativo catalán nos muestran que se han ido reduciendo las desigualdades históricas del sistema, pero que aún se mantiene diferencias significativas en el acceso sobre todo en la educación pre-obligatoria y post-obligatoria, en las condiciones de escolarización y los resultados académicos en función de origen social del alumnado.

Las dificultades económicas familiares también son causantes de importantes desigualdades en la educación, no solo en el acceso sino también de las condiciones de escolarización del alumnado: los datos sobre los gastos privados de las familias en educación ponen en evidencia distintas las posibles desigualdades que tiene las distintas familias a la hora de completar la educación reglada con otras actividades formativas.

Si a estos factores le sumamos la falta de motivación, expectativas, y en general otros aspectos relacionados con el entorno familiar y social al que pertenecen; no es de extrañar que aún persistan desigualdades en los resultados académicos entre las distintas clases sociales y que haya menos presencia de las clases bajas en niveles post-obligatorios.

- Contexto Cultural

Todos nosotros le damos sentido al mundo a través de nuestras experiencias culturales diferentes. En las palabras de un educador nativo de Alaska: “Con el fin de enseñarte, tengo que conocerte.” Rezo por todos nosotros, para tener la fuerza para enseñar a nuestros hijos lo que deben aprender, y la humildad y la sabiduría para aprender de ellos como enseñar mejor”. Lisa Delpit (1995) con estas palabras esta autora nos muestra el valor del conocimiento del otro.

La cultura determina la forma en que nos comunicamos, lo que hacemos en nuestro trabajo y cómo nos relacionamos unos con otros, las costumbres que seguimos y la forma en que vemos el mundo. Las formas en que aprendemos no se pueden separar de estos contextos culturales. Todos traemos un conjunto de acuerdos culturales, perspectivas y expectativas a la escuela con nosotros.

Tomamos la definición de cultura dada por Sonia Nieto, que define la cultura como:

“La cultura consiste en los valores, las tradiciones, las relaciones sociales y políticas, y la visión del mundo creado, compartido y transformado por un grupo de personas unidas por una historia común, la ubicación geográfica, el idioma, la clase social y / o religión. La cultura incluye no sólo los bienes materiales tales como alimentos, días de fiesta, vestido, y la expresión artística, sino también manifestaciones menos tangibles como el estilo de comunicación, las actitudes, los valores y las relaciones familiares. Estas características de la cultura son a menudo más difíciles de precisar, pero hacerlo es necesario si queremos entender cómo puede verse afectado el aprendizaje” (Nieto, 2000, pp. 139-140).

El proceso de aprendizaje se basa en la psicología y en la sociología, pero la imagen es incompleta si ignoramos el lugar que ocupa la antropología, ya que se sabemos que esta también se preocupa de la cultura. La escuela es un reflejo de la sociedad y de la cultura a la cual están inseridos los alumnos y familias.

A medida que nos adentramos en el siglo XXI, la demografía de la de Europa y de España en particular sigue evolucionando rápidamente, y las escuelas tienen que reflejar estos cambios. Por lo tanto, se han tenido que rediseñar los currículos educativos y políticas migratorias para poder garantizar la igualdad de oportunidades.

Según el plan interdepartamental de inmigración de la Generalitat de Catalunya, en el caso de esta comunidad autónoma, se apoya un modelo intercultural, que debe favorecer las interrelaciones, el diálogo intercultural y el conocimiento mutuo.

Existen conflictos culturales en la adaptación para cada inmigrante, pero en el caso de los estudiantes estos conflictos son grandes, debido a la existencia de las culturas de predominio en los centros educativos. Los estudiantes migrantes se han trasladado de país debido a sus familias, y al escolarizarse en el nuevo país tienen un conjunto de vivencias que están señaladas por temores frente a lo desconocido, conflictos de identidad y choques culturales, y además sufren de la desigualdad social y la diferencia cultural, sumado a una situación de desventaja social y económica.

1.3. Justificación, interés y problema de la investigación

Desde la edad antigua, la gente emigra de un lugar a otro para satisfacer sus necesidades, estas personas se enfrentan a nuevos desafíos en este proceso, como la cultura, el idioma, la identidad, etc.

Con el fin de hacer frente a los nuevos cambios deben adoptar nuevas estrategias y adaptarse a nuevas sociedades.

Roma en el siglo IV impone su filosofía, política, ciencia, prioritariamente, la nueva religión a gran parte de Europa y Asia. De esta manera se difundieron sus conocimientos y explicaciones a lo largo del mundo, expandiendo estilos y modos de producción y de poder. De esta manera comenzó un proceso de globalización cultural. Se impone una sociedad monocultural y homogénea, lo que no recoge la riqueza de la diversidad. Por otra parte, la realidad de las migraciones, que aportan diferencias culturales y maneras de ver, ha contribuido tanto en términos demográficos como en términos sociales y culturales, a establecer una mirada más amplia.

Actualmente el 11,4% de la población total en España está constituida por personas migrantes y en Cataluña esta proporción es aún mayor de 16,4%. Esta realidad incita a tomar medidas para acoger, alojar y dar respuesta a las nuevas necesidades que surgen cada día y la lucha contra la desigualdad que enfrentan los grupos minoritarios.

Desde los últimos años, el sistema educativo español está evolucionando poco a poco, para incorporar a los estudiantes que vienen de otros países. Entre los cursos 2001-2002 y 2006-2007, el alumnado extranjero matriculado en centros españoles aumentó en 403.590 estudiantes y en Cataluña en 90.893 estudiantes.

Al finalizar el curso 2008-2009, un 9.8% de todo el alumnado español no universitario era extranjero, es decir, 734.696 personas y un 13,1% en el caso de Cataluña (155.023 alumnos) creando un mosaico pluricultural en las aulas del territorio.

La preocupación por integrar estos nuevos alumnos es tangible desde hace varios años en diferentes campos. Encontramos numerosos artículos sobre esta problemática en ámbitos generales e internacionales, como por ejemplo, un informe de la UNESCO, que dice al respecto que se debe garantizar:

“Equidad en el acceso, equidad en el trato y equidad en los resultados. La esencia primordial de la equidad en el acceso es llegar a grupos desfavorecidos, por ejemplo a las chicas, a aquellos que viven en zonas rurales o en suburbios urbanos. La equidad en el trato se centra en estudios que revelan que muchos profesores no tratan de igual modo a todos los alumnos y alumnas en el aula. También se observa que el currículo no es siempre suficientemente sensible a la diversidad cultural. Con el tiempo, los valores de las clases medias se han convertido en la norma del sistema educativo. Los obstáculos que

impiden alcanzar la equidad en la obtención de resultados académicos son causados por desigualdades de acceso y trato". (UNESCO, 1989)

En la convención de Nueva Delhi sobre los derechos humanos de la UNESCO en 1993 se planteó:

"La educación es el instrumento principal de la promoción de los valores humanos universales, de la cualidad de los recursos humanos y de la diversidad cultural....los contenidos y métodos de la educación tienen que desarrollarse para servir las necesidades básicas de aprendizaje de los individuos y de las sociedades, proporcionándoles el poder de enfrentar sus problemas más urgentes – combatir la pobreza, aumentando la productividad, mejora de las condiciones de vida y protección de medio ambiente- y democráticas y en el enriquecimiento cultural." (Nueva Delhi, 1993).

Con el fin de incorporar estas convenciones en las aulas de secundaria, se han realizado muchos estudios desde la pedagogía y desde la sociología sobre las aulas multiculturales para trabajar la diversidad étnica y cultural (Essomba 1999); pautas y orientación para los centros, el aula y el profesorado (Bartolomé, 1997); o sobre la educación hacia la tolerancia y respeto que se debería difundir a todos los alumnos para poder tener una mejor integración de alumnos inmigrantes (Díaz Aguado, 1996) y aprendizaje cooperativo (Díaz Aguado, 2006) Otros estudios plantean: *"Cómo afrontar los conflictos entre escuela y familia inmigrada; qué modelo lingüístico favorece el desarrollo de una escuela intercultural; cómo enfocar una acción educativa que permita construir la identidad del alumnado inmigrante; cuál es el rol de la religión en la construcción de la interculturalidad..."* (Essomba 2008).

Respecto al área de Educación Matemática, sabemos que este es un conocimiento complejo, tanto por el objeto (las matemáticas) que interviene como por los elementos humanos a los que se dirige, así como a las interrelaciones que se producen en un medio institucionalizado y en un marco sociocultural. Por eso, consideramos muy importantes considerar las diferencias dentro de la sociedad, si queremos abordar realmente la equidad en la educación matemática.

También la Educación Matemática ha desarrollado bastantes estudios sobre alumnado inmigrante presente en las aulas de matemáticas. Así entre los trabajos más clásicos podemos citar a Secada (1997) sobre las dimensiones sociales de la equidad en la educación matemática; en los de Ladson-Bilings (1997) sobre las matemáticas en contextos multiculturales en Estados Unidos; estudios sobre los problemas con alumnos hispanos llevados a cabo en Norte América por Khisty (1997).

En el contexto de los nuevos enfoques en didáctica de las matemáticas, ha emergido en las últimas décadas un interesante campo de investigación acerca del papel de la lengua en el aprendizaje de las matemáticas. Diferentes estudios han estimado que más del 60% de la población mundial es bilingüe o multilingüe (Parvanehnezhad & Clarkson, 2008). Esta situación genera nuevos escenarios con bilingüismo y multilingüismo en las aulas: diferentes grupos de estudiantes aprenden matemáticas en una lengua que no es su primera lengua. Este hecho ha motivado la realización de estudios que exploran la influencia del lenguaje en la resolución de problemas matemáticos y el cambio de lengua en relación a la educación matemática (Moschkovich, 2005; Planas & Setati, 2009).

Por otra parte, la resolución de problemas como propuesta didáctica ha generado diversas investigaciones y constituye una importante y extensa área de trabajo en aprendizaje de las matemáticas. A modo de ejemplo, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) propuso la resolución de problemas como eslogan educativo de la matemática escolar para la década de los 80s. Castro (2008) distingue tres componentes a tener en cuenta: *el problema, los alumnos y la situación* (guiada por el *profesor*). Por este motivo, estudiar la resolución de problemas en un contexto multilingüe es de gran interés.

Actualmente, como ya hemos expuesto existen numerosos estudiantes de otras culturas en los centros educativos catalanes y son muy pocos los estudios que se han dirigido a los alumnos paquistaníes creemos que por ser alumnos muy alejados culturalmente y de una lengua muy distinta a la nuestra en cuanto a fonética y grafía lo cual complica aún más el estudio.

Sabemos que actualmente se ofrecen ayudas a los centros catalanes de secundaria para integrar a los extranjeros, como son las *aulas de acogida* que están principalmente dirigidas al aprendizaje de las lenguas (Catalán) sin dar mucha atención a la incorporación de estos alumnos en otras materias (nos referimos por ejemplo a matemáticas) ni analizar los problemas particulares que pueden surgir en el aprendizaje de la misma. En consecuencia, creemos que actualmente en los centros de secundaria, la Educación de la Matemática de los alumnos inmigrantes se encuentra en una situación muy precaria, porque existen muy pocas iniciativas que intentan mejorar las oportunidades de aprendizaje en este campo de los alumnos de grupos minoritarios, y no se estudian las causas propias del aula de matemáticas que hacen aumentar el fracaso escolar en los alumnos inmigrantes.

La segunda razón que justifica la elaboración de este estudio se basa en que las investigaciones realizadas sobre fracaso escolar matemático, a nivel local e internacional, en particular en la resolución de problemas, de los alumnos inmigrantes son aún escasas. También vamos a desarrollar por qué optamos trabajar con alumnado inmigrante paquistaní.

En las aulas de los centros educativos ahora existen diferentes culturas, y eso trae un nuevo escenario y múltiples factores que pueden influir en el aprendizaje de las matemáticas y resolución de problemas.

Uno de los factores básicos que influye en los aspectos comunicativos del aprendizaje matemático es el conocimiento de la lengua vehicular, como indican los estudios de Gorgorio & Planas (2001). En este trabajo lo enfocamos en alumnos que usan la lengua urdú. Este grupo aumenta cada vez más en los centros educativos, como se muestra a continuación.

Los porcentajes de alumnos inmigrantes en los centros educativos catalanes por zonas geográficas de procedencia, según el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, son los siguientes:

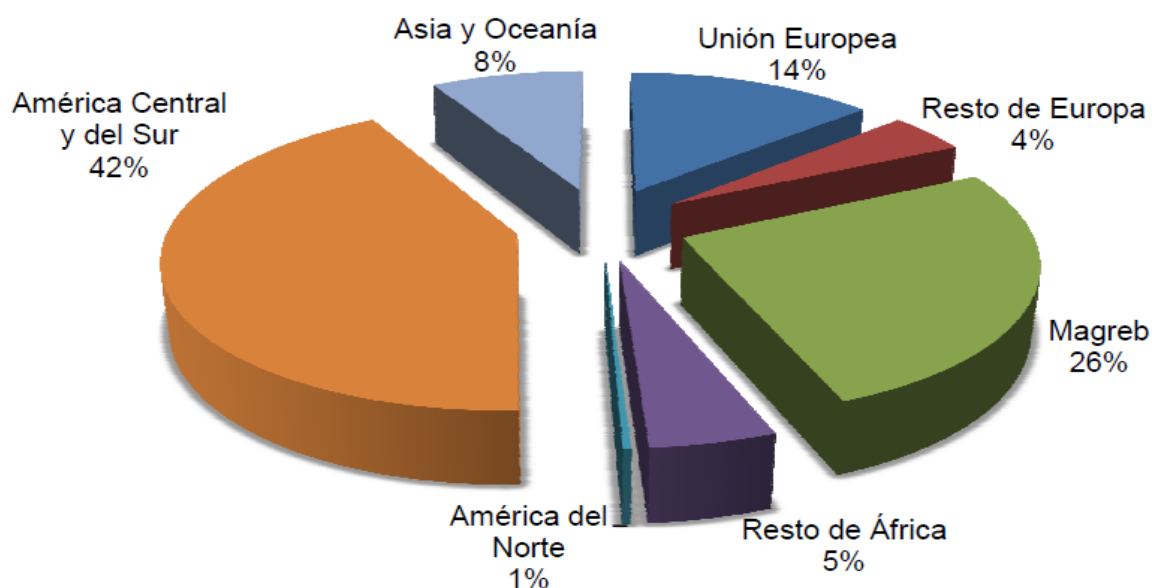


Gráfico 1.1. Alumnos extranjeros escolarizados en Cataluña en el curso 2011-2012 según la región continental de origen.

Si bien el alumnado procedente de Asia representan sólo el 8%, según los últimos datos del INE la población de Paquistán es una de las que ha experimentado un mayor crecimiento (13,5%) en 2012, es decir que la población paquistaníes ha aumentado en 9.461 personas y en total son 79.626 personas y continúa aumentando.

Si observamos el gráfico siguiente sobre la evolución de la presencia de alumnado extranjero matriculado en las enseñanzas no universitarias vemos que una mayoría de ellos está escolarizada en los centros públicos³.

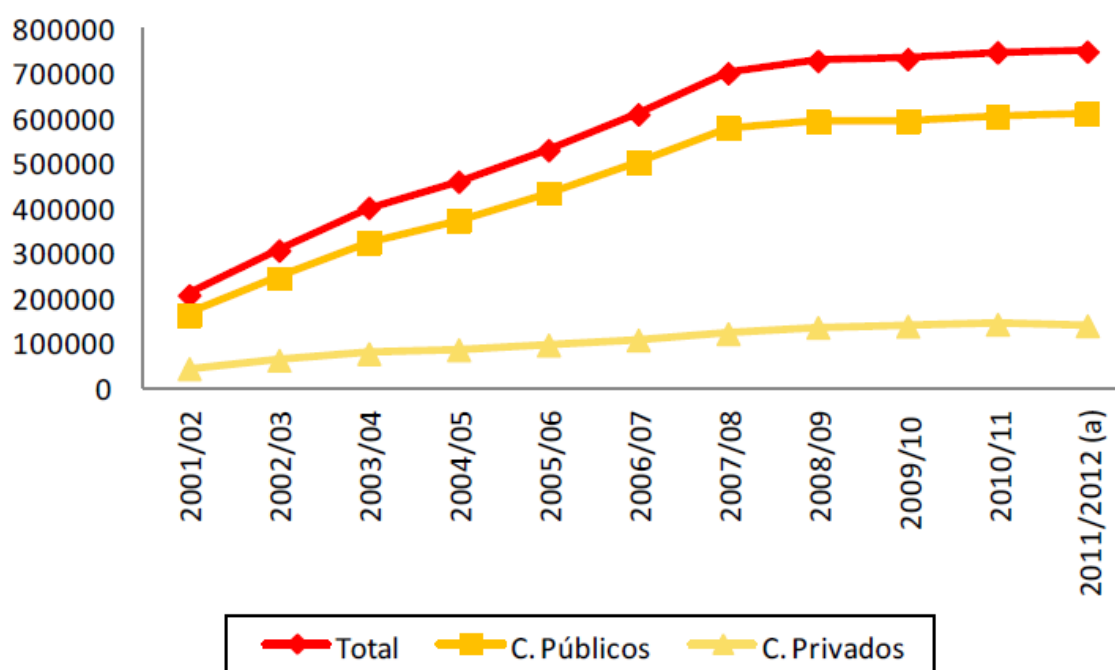


Gráfico 1.2. Evolución de la presencia del alumnado extranjero matriculado en las enseñanzas de régimen general no universitaria según la titularidad del centro.

En el gráfico dos podemos ver la evolución de la presencia de alumnado extranjero matriculado en ESO, bachillerato y Formación Profesional, la mayor proporción se concentra en los estudiantes de la Educación Secundaria y sobre todo en los últimos años⁴.

³ Fuente: Elaboración CNIIE-MECD a partir de las Estadísticas de la Educación en España 2011/12.

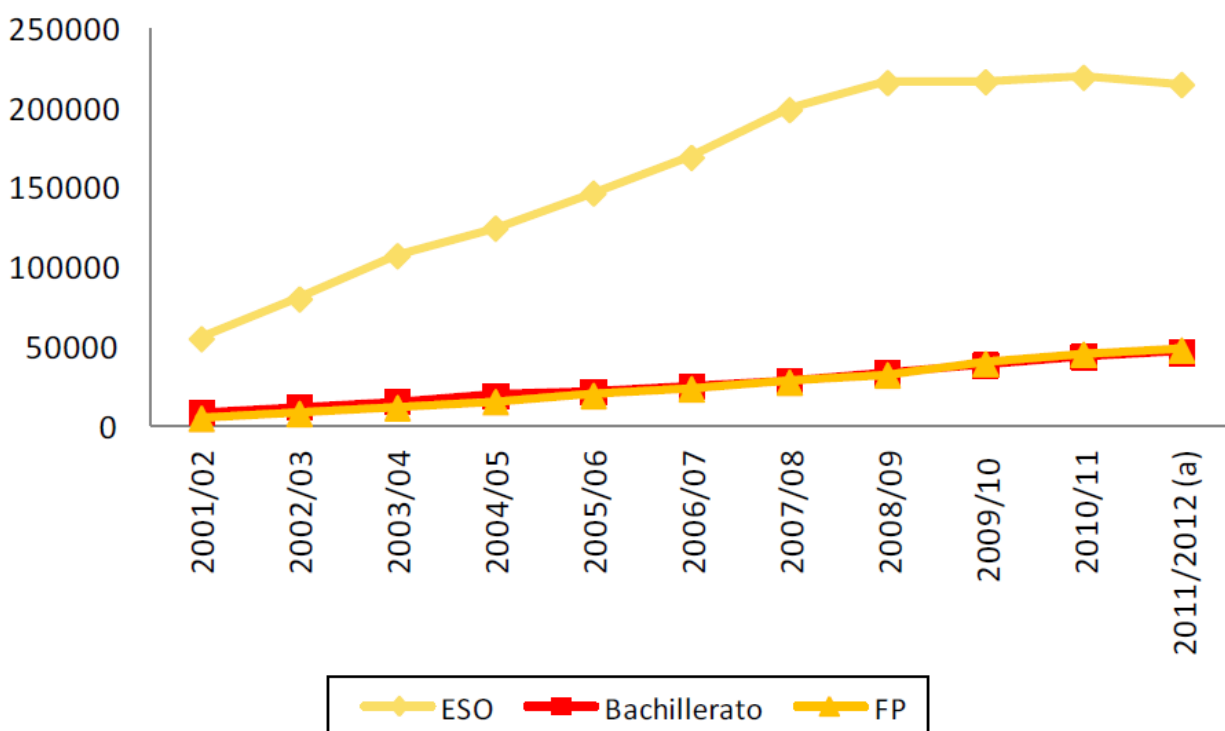


Gráfico 1.3. Evolución de la presencia del alumnado extranjero matriculado en ESO, Bachillerato y F.P. en centros españoles

Tanto en primaria como en secundaria, el aumento de estudiantes extranjeros es notable. Como se puede ver en los gráficos 2 y 3 desde 2001-2002 al 2008-2009 el aumento ha sido constante, y a partir de ahora por motivos económicos parece disminuir.

Si nos damos cuenta solo en la ESO, los alumnos extranjeros matriculados en el curso 2011/2012 en centros españoles era de 215.394 representando un 9,48% del total de alumnos. En Cataluña, este porcentaje era aún mayor, un 13,55 % es decir 175.468 alumnos extranjeros, de hecho, es la comunidad con más alumnado extranjero si no se considera la Rioja (17,78%) y Baleares (16,38%) respectivamente.

⁴ Elaboración CNIIE-MECD a partir de las Estadísticas de la Educación en España 2011/12

Como vemos el porcentaje del alumnado extranjero en la ESO es significativo, para que el sistema educativo catalán se plantee retos importantes, y que se alcance el objetivo social de igualdad que persigue la educación y así construir una nueva ciudadanía intercultural.

El número total de inmigrantes paquistaníes es de 46.423 personas residentes en Cataluña (según el Instituto de Estadística de Cataluña, 2013) y han aumentado debido al deterioro de las condiciones de vida y al desempleo en Paquistán. Datos recientes del Departamento de Estadística, reportan que el número de paquistaníes es de 20.052 personas en Barcelona, en el año 2013-2014¹. Los inmigrantes paquistaníes están asentados en toda España, pero la mayoría de ellos residen en Barcelona. La mayor parte de la población paquistaní que vive y esta escolarizada en Cataluña habla urdú o Punjabi como primera lengua y catalán como segunda o tercera lengua, muchas veces precedido por el castellano.

En la ciudad de Barcelona, la población paquistaní se ubica principalmente en los barrios del Raval, Poble Sec y en ciudades periféricas como Badalona o del Hospitalet de Llobregat.

Desde el punto de vista sociocultural, hay muchos factores que juegan un papel en el aprendizaje y el uso de las matemáticas, como el lenguaje, la forma de pensar, los contextos, las motivaciones, etc. Son varios los autores que desde hace años han señalado las matemáticas como un lenguaje y las implicaciones de lenguaje en las matemáticas (Orton, 1990; Pimm, 1990). Ya en 1979 Austin y Howson señalaron las implicaciones del lenguaje en a) como lengua, b) como cultura y c) como sistema lógico de razonamiento.

Se han realizado algunos estudios en educación matemática relacionados con el uso del lenguaje de los estudiantes en la resolución de actividades matemáticas. Sin embargo, no existen suficientes estudios sobre uso y cambio de lengua realizado por estudiantes multilingües, ya que la mayoría de los trabajos se ha hecho con estudiantes bilingües.

Hemos encontrado en la bibliografía consultada muy pocos trabajos de investigación referidos a la comunidad paquistaní y el cambio de lengua durante su aprendizaje matemático (Barwell, 2009) a pesar de que la población paquistaní ha migrado masivamente a Estados Unidos e Inglaterra, entre otros destinos, donde abundan los estudios sobre diversidad lingüística, pero pocos en matemáticas en general, aunque él sí que lo ha realizado en esta comunidad. En las escuelas de Paquistán se hablan dos lenguas oficiales: urdú e Inglés. En el país también se hablan más de 24 lenguas, entre las cuales destacan las principales de cada región: Punjabi, Sindhi, Pashto, Baluchi, Pahari. Esto origina una riqueza y diversidad cultural difícil de estudiar y muchas veces difícil de comprender desde fuera del país.

La propuesta de investigación que se plantea en este estudio tiene como objetivo conocer los factores que potencien la educación matemática de los alumnos inmigrantes paquistaníes. Para ello nos preguntamos en primer lugar como resuelven los problemas matemáticos y que estrategias utilizan cuando enfrentan un obstáculo durante resolución de actividades matemáticas. Nos interesa estudiar qué tipo de dificultades aparecen (si son dificultades conceptuales sobre objetos matemáticos, si están relacionados con la operatoria, o el lenguaje) y que estrategias utilizan para superarlas: ¿Piden ayuda? ¿A quiénes? ¿Colaboran entre pares? ¿Cuál es el rol de la familia en la motivación para estudiar?

A partir de estas preguntas generales centramos el problema de investigación en el que formulamos a continuación:

¿Qué dificultades del aprendizaje matemático, especialmente las lingüísticas manifiestan los alumnos inmigrantes paquistaníes al resolver problemas matemáticos cuando lo hacen en otra lengua que no es la suya?

Aunque son muchas las preguntas que nos sugieren a partir del problema principal como: Los estudiantes paquistaníes escolarizados en Cataluña, ¿cambian de lengua durante la resolución de actividades matemáticas? Si es así, ¿en qué tipo de actividades esto ocurre con más frecuencia? Desde su perspectiva, ¿cuáles son algunas de las razones para estos cambios? ¿qué relación hay entre la lengua y el desempeño matemático de los estudiantes paquistaníes en Cataluña? ¿Qué tipo de interacciones se promueven en un taller de resolución de actividades matemáticas? ¿Que estrategias utilizan para superar las dificultades?

Con el fin de responder a estas preguntas, seguimos una investigación con dos líneas paralelas: una está relacionado con la comparación el plan de estudios de los dos países (Paquistán y Cataluña), para conocer de forma diagnóstica el background matemático del alumnado. La segunda y principal línea de investigación se centra en conocer qué tipos de problemas tienen estos estudiantes en Cataluña, así como sus estrategias para resolver problemas matemáticos.

1.4. Objetivos del estudio

En términos generales, el objetivo básico de este trabajo de tesis es el de:

Contribuir y mejorar la integración de los estudiantes paquistaníes que estudian en los centros educativos de Cataluña, en el contexto de la educación matemática.

Para ello, nos hemos propuesto los siguientes objetivos generales:

1. Conocer las estrategias de resolución de problemas y las dificultades de los estudiantes paquistaníes en diferentes tipos de problemas (de manera individual).
2. Estudiar las características de las actividades más difíciles y el papel de la lengua utilizada.
3. Estudiar cómo resuelven actividades matemáticas en un espacio cooperativo (taller voluntario) de manera grupal.
4. Indagar las interacciones producidas durante la resolución de problemas matemáticos de manera colectiva.
5. Estudiar algunos aspectos del rol de las familias en la motivación de los estudiantes por estudiar y el apoyo que presta.
6. Conocer la visión de los alumnos sobre las matemáticas y relacionarlo con su proyecto de vida
7. Comparar el currículo matemático del país de origen y acogida
8. Indagar sobre la resolución de problemas matemáticos tipo algebraico de estudiantes que viven en el país de origen

1.5. Resumen

En este capítulo se muestran los elementos importantes que contextualizan el problema del estudio realizado.

Actualmente, el contexto social y político del Estado Español y especialmente el de Cataluña, donde convergen las diferentes culturas, cada vez es más variado socialmente. Los centros educativos están experimentando nuevas realidades con el aumento de estudiantes de otros países; es por eso que se necesitan cambios en el sistema educativo, en la búsqueda de alternativas y recursos que le ayudarán en esta nueva situación.

En este marco, teniendo en cuenta la importancia de las matemáticas en la adquisición de competencias para integrarse en la sociedad cada vez más tecnológica de los chicos y chicas de secundaria, creemos necesario el replanteamiento de la educación matemática y disminuir diferencias sociales y culturales que pueden tener alumnos de otras culturas que conviven dentro de la clase de matemáticas con alumnos nativos, para que no estén condenados al fracaso escolar.

Esto se relaciona con la necesidad de definir lo esencial que ha de estar en la educación matemática, considerando las diferencias y dificultades que pueden presentar los alumnos de otras culturas (especialmente Paquistán), prestando especial atención en la resolución de problemas.

PARTE II

**MARCO
REFERENCIAL**

CAPÍTULO 2

MARCO INSTITUCIONAL

2.1. Introducción

2.2. Movimientos migratorios

2.3. Situación en España

2.4 Causas de las migraciones

2.5 Contexto de Paquistán

2.5.1 Consecuencias

2.5.2 Integración de alumnos inmigrantes

2.6 Principios y fines de la educación

2.7 Diferencias en el sistema educativo catalán

2.8 Resumen

2.1 Introducción

Uno de los aspectos relevantes al realizar un estudio sobre alumnos inmigrantes es conocer las causas que los ha llevado a nuestro país y ver las posibles formas para su integración en nuestro caso escolar. Es por ello que en este capítulo se presentan los antecedentes de los movimientos migratorios en general, según la bibliografía. Luego se describe la situación de España, el país de destino y del país de origen, Paquistán, con el fin de entender mejor las causas que han llevado a emigrar la población de este estudio. En tercer lugar se describen las políticas de integración, que promueve el Departamento de Educación, para los alumnos inmigrantes en los centros educativos de Cataluña.

2.2 Movimientos Migratorios

En los dos últimos siglos se han generalizado los movimientos migratorios, lo que ha traído importantes repercusiones económicas, sociales, demográficas, etc., tanto de las zonas emisoras como a las receptoras de estas personas.

A partir de la bibliografía vemos que los movimientos migratorios se definen como desplazamientos de personas en el espacio, con cambio de lugar de residencia para una duración variable (permanente, semipermanente, estacional o diaria) ocasionados por múltiples factores y en los que intervienen diversas variables.

Según la diferencia, su origen y destino	Interiores y exteriores. De los + desarrollados a los – desarrollados De los – desarrollados a los + desarrollados Entre países del mismo nivel de desarrollo
Por motivos	Sociales, culturales, políticas, económicas...
Por el tipo de desplazamiento	Voluntario o forzoso (inducidos, impulsados, controlados, restringidos)
Por el tipo de formación	Trabajadores cualificados o poco cualificados
Por sexo	Masculinos o femeninos
Por tamaño	Por personas solas o en grupo

2.1. Tabla de clasificación de migraciones

Los movimientos migratorios suponen una pérdida de población respecto del lugar de emisión, y una ganancia para el lugar de destino, y por cuanto quienes se desplazan son personas y no sólo números estadísticos, esta situación repercute sobre los lugares de emisión y destino.

Si bien el fenómeno de la migración humana ha existido desde el principio de la historia de la humanidad, en los últimos años nos encontramos con un flujo de migraciones muy grande. En el año 2000 cerca de 175 millones de personas vivían fuera de su país de nacimiento, lo cual representa un incremento de más de un 45% respecto al año 1990.

2.3 Situación en España

Durante siglos, el territorio español ha experimentado diversas invasiones y flujos migratorios, debido a estas corrientes se han conformado diversas culturas que han aportado sus lenguas y conocimientos, tales como los fenicios, griegos, cartagineses, romanos, visigodos, musulmanes, judíos y gitanos. Si revisamos la historia de España, vemos un flujo importante de personas que llegan y se van constituyendo importantes movimientos migratorios.

Durante los últimos siglos, la historia de la migración en España se ha caracterizado primero por los flujos de conquista, aventura, misiones y colonización de las tierras descubiertas de América, lo que produjo oleadas de inmigrantes españoles al Nuevo Mundo, hasta bien entrado el siglo XX. Esto nos muestra un país que sólo recientemente es receptor de flujos migratorios, porque durante mucho tiempo el movimiento fue principalmente a la inversa. Aunque más recientemente la crisis económica ha vuelto a producir flujos migratorios de jóvenes en busca de trabajo y mejores oportunidades.

Para visualizar la importancia de las migraciones recientes en España, señalamos que del total de 41.420.152 personas que tienen nacionalidad española, 5.730.667 son personas de origen extranjero, lo que representa el 12,2% del total de inscritos.

2.4 Causas de las migraciones

Las causas que llevan a emigrar son de naturaleza muy diferentes. Si pensamos en la globalización, iniciada a mitades del siglo veinte, se produce un aumento de las diferencias económicas entre los países desarrollados (primer mundo) y las naciones empobrecidas del tercer mundo. La gente quiere mejorar su calidad de vida, proporcionar una buena educación y vida saludable para sus hijos y evitar la situación de incertidumbre que se enfrentan en su país de origen. Estas son algunas de las razones que motivan a las personas a emigrar a los países en los que esperan que su vida sea más segura y cómoda, satisfaciendo sus necesidades.

Como hemos mencionado antes, las migraciones internacionales ocurren debido a diversos factores. La literatura relacionada sobre este tema describe diferentes tipos de migrantes. Castles (2000) señala ocho tipos diferentes de categorías migratorias:

1. **Trabajadores migrantes temporales:** hombres y mujeres que emigran por un período limitado (desde unos pocos meses hasta varios años) con el fin de acceder a un empleo.
2. **Migrantes altamente calificados:** las personas con títulos como gerentes, ejecutivos, profesionales, técnicos o similares, que se mueven dentro de los mercados laborales internos de las empresas transnacionales y las organizaciones internacionales, o que buscan empleo a través de los mercados internacionales de mano de obra para actividades que requieren habilidades especializadas.
3. **Migrantes irregulares** (también conocido como migrantes indocumentados o ilegales): las personas que residen en un país sin los documentos o permisos necesarios. En un principio se puede llegar legalmente (por ejemplo, en calidad de turista, para visitar a la familia o con permiso de trabajo temporal), pero luego se quedan más allá de la fecha de expiración de sus visas. Los flujos de migración laboral incluyen muchos de los migrantes indocumentados.
4. **Refugiados:** de acuerdo con la Convención de Ginebra de 1951 de las Naciones Unidas sobre el Estatuto de los Refugiados, un refugiado es una persona que reside fuera de su país de nacionalidad que no puede o no quiere regresar a causa de un temor "bien fundado de persecución por motivos de raza, religión, nacionalidad, pertenencia a determinado grupo social u opiniones políticas." Los firmantes de la convención se comprometen a proteger a los refugiados ya que les permite entrar y otorgar la condición de residencia temporal o permanente.
5. **Los solicitantes de asilo:** personas que cruzan las fronteras en busca de protección y hacen una solicitud de asilo (según la Convención de Ginebra), que puede o no puede ser reconocida. La definición de solicitante de asilo varía según los países. En la mayoría de los países, sin embargo, el solicitante de asilo y de refugio son términos que difieren solamente con respecto a los lugares en que una persona solicita la protección. En muchas situaciones de conflicto contemporáneas en los países menos desarrollados, es difícil determinar la causa de la salida: si es debido a la persecución personal o la destrucción de la infraestructura económica y social necesaria para la supervivencia. Sólo una fracción de los solicitantes de asilo se reconoce como refugiados, otro pequeño porcentaje recibe protección temporal. Todos los demás son rechazados.
6. **Migración forzada:** los migrantes forzados en un sentido más amplio incluye no sólo a los refugiados y solicitantes de asilo, sino también personas que se vieron obligadas a desplazarse debido a las catástrofes medioambientales o proyectos de desarrollo, como los nuevos fábricas, carreteras o represas.

7. **Migración por reagrupación familiar:** personas que se unen familiares que ya han entrado en un país de inmigración bajo una de las categorías anteriores. Esto también incluye a los migrantes que lo hacen para formar una familia (es decir, personas que ingresan al país receptor a casarse con un residente o que recientemente han casado con un residente). Muchos países, entre ellos Australia, Canadá, Estados Unidos y la mayoría de los estados miembros de la UE reconocen en principio el derecho a la reagrupación familiar de los inmigrantes legales.
8. **Migrantes retornados:** las personas que regresan a su país de origen después de haber vivido en el extranjero.

España ha recibido en los últimos años sobretodo migrantes con permiso de trabajo temporal o por reagrupamiento familiar o migrantes sin papeles. En el caso de la migración paquistaní también se observa esta tendencia.

2.5 Contexto de Paquistán

La globalización económica es una de las principales causas de los flujos migratorios internacionales. En este contexto países como Paquistán participan con un gran número de migrantes a destinos como: Estados Unidos, Inglaterra, Italia, Alemania, Francia y España.

Paquistán se creó en 1947, como consecuencia de una partición o fragmentación de otro país inicial. Anteriormente fue colonia de Inglaterra y formaba un solo país junto a India. Fue dividido usando un criterio de culto religioso. Se encuentra en la parte occidental del subcontinente indio, tiene sus fronteras con Afganistán e Irán en el oeste, la India en el este, y el Mar Árabe al sur. En 2007, Paquistán tenía una población de 164.741.000 habitantes, actualmente casi alcanza los 190.000.000 habitantes. La esperanza de vida es de 63 años. El 48,7% de la población está alfabetizada. El promedio de hijos por mujer es de 3,71.

Paquistán es un país con una gran diversidad étnica, en el que habitan varios pueblos: el pashtún, el sindhi, el punjabi y el baluchi. La primera de las etnias habita la zona noroeste del país, colindante con Afganistán. La etnia sindhi habita en la zona sureste, colindante con la India; la ciudad más importante de la zona es Karachi. La etnia punjabi habita en la zona noreste de Paquistán, en esta zona está la capital Islamabad. Finalmente se encuentra la etnia baluchi, que habita en la zona suroeste del país, en la frontera con Irán. En la siguiente tabla vemos la evolución demográfica:

Año	Millones de personas
1950	37,542
1860	45,541
1970	59,204
1980	79,984
1990	111,091
2000	143,832
2010	173,149
2013	183,753

Tabla 2.2: Demografía de Paquistán



Grafico 2.1: Mapa geográfico de las regiones de Pakistán

Mapa geográfico de las fronteras de Paquistán**Gráfico 2.2: Mapa geográfico de las fronteras de Paquistán**

Después de la creación de Paquistán en 1947, el nuevo gobierno carecía de personal, de instituciones y de los recursos necesarios para desarrollar la economía. Levantarse como un nuevo estado constituyó una gran tarea, especialmente debido a que algunas fronteras eran muy inseguras. Desde entonces, las autoridades paquistaníes han buscado una alta tasa de crecimiento económico en un esfuerzo por sacar a la población de la pobreza. Se vio necesaria una rápida industrialización como un vehículo para el crecimiento económico. Durante más de dos décadas, la expansión económica fue considerable, y el crecimiento de la producción industrial fue importante. En la década de 1960, el país era considerado un modelo para otros países en desarrollo. La rápida expansión de la economía, sin embargo, no alivió la pobreza generalizada. En los años 1970 y 1980, aunque se logró una alta tasa de crecimiento; la distribución del ingreso era un problema. A principios de 1990, se planteó alcanzar una distribución más equitativa de los ingresos, lo que sigue siendo un objetivo importante pero difícil de alcanzar de la política gubernamental.

Paquistán cuenta con una base de recursos naturales rico y vasto, que abarca varias zonas ecológicas y climáticas, por lo que el país tiene un gran potencial para la producción de todo

tipo de productos alimenticios. La agricultura tiene un importante papel directo e indirecto en la generación de crecimiento económico. La importancia de la agricultura a la economía es vista en tres formas: en primer lugar, proporciona alimentos a los consumidores y las fibras para la industria nacional, en segundo lugar, es una fuente de escasos ingresos en divisas, y tercero, que proporciona un mercado para los productos industriales.

Uso del suelo, los sistemas de producción y las instituciones

El área geográfica total de Paquistán es 79,6 millones de hectáreas. Alrededor del 27 % de la zona se encuentra actualmente cultivada. De esta superficie, el 80 % cuenta con riego. En este sentido, Paquistán tiene una de las proporciones más altas de la superficie de regadío cultivada en el mundo. La mayor parte de Paquistán tiene un clima árido a semiárido, porque la lluvia no es suficiente para los cultivos agrícolas y forestales. Alrededor del 68 % del área geográfica tiene precipitaciones anuales de 250 mm, mientras que alrededor del 24 % cuenta con precipitación anual de 251 a 500 mm. Sólo el 8 % de la zona geográfica tiene precipitaciones anuales superiores a 500 mm. Así, se requiere del agua adicional para la producción agrícola rentable, ya sea de riego o por medio de la captación de agua.

El sector agrícola desempeña un papel importante en la economía de Paquistán por:

- contribuir el 24 por ciento al PIB;
- proporcionar alimentos a cerca de 180 millones de personas;
- generar cerca de 60 % de los ingresos del país por exportaciones totales;
- proporcionar empleo al 47 % de la fuerza de trabajo total;
- proporcionar la principal fuente de sustento de la población rural de Paquistán;
- proporcionar materia prima para muchas industrias y un mercado para muchos productos industriales producidos localmente.

Como puede apreciarse en los datos mencionados, la agricultura ha contribuido fuertemente al PIB de Paquistán. El desarrollo económico tiene lugar cuando el PIB de un país aumenta. En el momento de la independencia de Inglaterra y el inicio del país, la agricultura tuvo la mayor contribución al PIB de Paquistán. Con el paso del tiempo el sector de servicios se convirtió en el mayor contribuyente del PIB y actualmente la agricultura ocupa el tercer lugar en cuanto a su aporte al PIB. De acuerdo al Banco Mundial en el año 2007, el 20% del PIB del país proviene del sector agrícola de la economía.

Por otra parte, la ganadería y pesca son importantes fuentes de empleo, así como también contribuyen a las exportaciones del país y ayudan a aumentar el PIB del país. La ganadería

abarca el 40 % del sector agrícola y el 9 % del PIB total. El país es el quinto mayor productor de leche del mundo. Esto implica que la agricultura es la columna vertebral de la economía de Paquistán y tiene un papel fundamental en el desarrollo económico del país. Las principales exportaciones de Paquistán consisten en artículos agrícolas como el trigo, el arroz, el algodón, aunque también pescado, frutas y verduras. Un 62,6% de las exportaciones totales de Paquistán son los productos básicos agrícolas y los productos textiles, el 33% de los cuales son productos de poco valor agregado, según datos del 2005-2006.

Paquistán es el sexto país con mayor población del mundo, y el segundo país más poblado del mundo musulmán, de acuerdo a la FAO. La población de Paquistán está aumentando a un ritmo de casi el 2% por año, según el Informe sobre Desarrollo Humano (2007-08) del PNUD.

Paquistán como país ha sufrido guerras, desastres naturales, dictadura, algunas crisis locales y globales, que directa e indirectamente afectan a la vida de los ciudadanos comunes.

La pobreza en Paquistán es difícil de cuantificar. En 2006, la metodología utilizada por el gobierno para estimar las personas que viven en la pobreza fue impugnada por el Banco Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). En ese momento, la estimación del Gobierno es que el 23,9 % de la población vivía por debajo del umbral de la pobreza, pero las organizaciones independientes evaluaron la cifra en el rango de 25,7 - 28,3 %. La tendencia a la disminución de la pobreza que tuvo lugar en el país durante los años 1970 y 1980 se revirtió en la década de 1990 por las malas políticas federales y la corrupción imperante.

Esta situación de pobreza es una de las razones que motivan a las personas a emigrar a otros países para sobrevivir, aunque no es la única.

Otro factor es la globalización económica y la estratificación global del mercado de trabajo, que han proporcionado las condiciones específicas de empleo como EE.UU. y Europa, que contemplan condiciones de trabajo inestables y malas, para la mano de obra inmigrante.

La tasa de desempleo en 1985 fue del 3,1 % pero ha ido en aumento, y en 2002 se alcanza un récord de 7,8 %. Esta situación obliga a la gente a emigrar a otros países para buscar un empleo que le permita sostenerse a ellos y a sus familias en Paquistán.

Respecto a la migración a España, algunas personas llegaron a este país como inmigrantes legales (en el sector agrícola), aunque la mayoría llegaron como ilegales. Los primeros inmigrantes se asientan en las regiones agrícolas, pero con el tiempo que se extendió a otras regiones como Madrid, Barcelona, debido a las mejores condiciones de trabajo.

Los inmigrantes paquistaníes envían gran cantidad de remesas a Paquistán, y ayudan a mantener a sus familias contribuyendo al crecimiento paquistaní. De acuerdo con el Banco Estatal de Paquistán las remesas alcanzan un monto de \$ 10,876.99 millones de dólares en los primeros diez meses (desde julio 2011 hasta abril 2012) del año fiscal en curso 2011-12, que muestra un impresionante crecimiento de 20,23 % o \$ 1830380000 en comparación con US \$ 9,046.61 millones recibidos durante el mismo período del año fiscal anterior (julio-abril de 2011).

2.5.1 Consecuencias

Los migrantes paquistaníes viajan para satisfacer sus necesidades económicas y enviar dinero a sus familias. Muchas veces la motivación comienza al conocer algún caso de familia que mejora su estándar de vida debido a las remesas y sienten que es una alternativa. Generalmente no conocen la situación real del lugar de llegada, ni las condiciones y dificultades para su integración en el nuevo país. Algunos reciben informaciones falsas y deben adaptarse a una sociedad que desconocen. Una de las primeras dificultades que enfrentan es la adaptación de las condiciones de trabajo y la actividad que requieren más esfuerzo con las horas de trabajo no regulados en sectores como la agricultura, la hostelería, en muchos sectores laborales en los que nunca ha trabajado antes.

Otra dificultad es la limitación en el acceso a la vivienda, la falta de avales bancarios y los altos precios de los alquileres, hace que conseguir un piso solo para un inmigrante es prácticamente imposible. Por otra parte, debido a la situación difícil de la legalización, la mayoría de los inmigrantes no pueden ir a su país de origen, a ver a sus familiares durante un período de cinco años y no pueden traerlos a España.

Durante estos periodos largos de ausencia, generalmente del padre, los hijos y la esposa que se quedan sufren una situación similar al abandono y otros miembros de la familia deben cuidarlos, pero no puedan tomar el papel de la persona que ha migrado. En ocasiones las personas a cargo de recibir las remesas se aprovechan e invierten su dinero en otras cosas, lo que produce rupturas en las relaciones familiares.

En caso de ser posible (si poseen un contrato de trabajo, y alquilan un piso propio), las personas que han migrado intentan traer a sus familias mediante la reunificación familiar para que sus hijos e hijas puedan tener en la sociedad de acogida adecuados servicios sociales, especialmente en educación.

Por lo tanto, se observa que en la comunidad de paquistaníes aumenta la reagrupación familiar causando un aumento significativo de alumnos paquistaníes en las aulas del territorio español.

Al inicio del proceso migratorio desde Paquistán, este movimiento es mayoritariamente masculino, a causa de la cultura y religión, y una vez establecidos, comienzan la reagrupación de las familias.

Por otra parte, la mayoría de los niños y adolescentes han migrado por decisiones familiares de adultos y no han participado de las decisiones del proyecto migratorio, tanto el de sus padres como el suyo propio, pudiendo ser causa de una difícil situación de adaptación al llegar al nuevo país.

En caso de que se queden en el país de origen y tengan al padre en el exterior, se producen consecuencias a nivel escolar: la mayoría de los estudiantes, presenta una disminución significativa en el rendimiento escolar. Esta disminución se debe principalmente a dos razones: Una es el sentimiento de abandono y la otra, la desmotivación, porque están a la espera de emigrar para reunirse con sus padres, y no ven sentido a esforzarse, pensando que van a tener que empezar de nuevo.

Al producirse la migración, los niños o jóvenes deben convivir con sus padres (que se han convertido en desconocidos, pues pasan años separados) y al mismo tiempo, se escolarizan en una lengua distinta a la suya, debiendo adaptarse a una nueva cultura.

2.5.2 Integración de alumnos inmigrantes

Con el fin de integrar a los alumnos inmigrantes a los diferentes sistemas educativos de la Unión Europea, las escuelas europeas se han ocupado de la gestión con estos estudiantes de culturas diferentes, ya que es necesario integrar en un marco común de convivencia y experimentar la diversidad no como un obstáculo sino como un enriquecimiento.

Debido a esto, se está desarrollando poco a poco, un conjunto de medidas dedicadas a la atención al alumnado inmigrante y sus familias tratando de promover, por un lado, la integración de estos alumnos en las escuelas, por otro, facilitar el trabajo a los profesionales en el campo de la educación.

España ha aumentado el número de estudiantes inmigrantes, por lo que también se ven reflejados estos cambios. En las recientes reformas educativas que se han llevado a cabo en el estado español, se ha incluido la educación intercultural, el respeto de otras culturas y se

propone la integración de los alumnos inmigrantes como uno de sus propósitos básicos, como se muestra a continuación.

Al respecto, la ley orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación, en su introducción, plantea:

Para la sociedad, la educación es el medio de transmitir y, al mismo tiempo, de renovar la cultura y el acervo de conocimientos y valores que la sustentan, de extraer las máximas posibilidades de sus fuentes de riqueza, de fomentar la convivencia democrática y el respeto a las diferencias individuales, de promover la solidaridad y evitar la discriminación, con el objetivo fundamental de lograr la necesaria cohesión social.

Por otra parte, plantea los siguientes objetivos y fines de la educación.

2.6 Principios y fines de la educación

Artículo 1. Principios.

El sistema educativo español, se inspira en los siguientes principios:

a) La calidad de la educación para todo el alumnado, independientemente de sus condiciones y circunstancias.

b) La equidad, que garantice la igualdad de oportunidades, la inclusión educativa y la no discriminación y actúe como elemento compensador de las desigualdades personales, culturales, económicas y sociales, con especial atención a las que deriven de discapacidad.

c) La transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.

d) La concepción de la educación como un aprendizaje permanente, que se desarrolla a lo largo de toda la vida.

e) La flexibilidad para adecuar la educación a la diversidad de aptitudes, intereses, expectativas y necesidades del alumnado, así como a los cambios que experimentan el alumnado y la sociedad. (...)

l) El desarrollo de la igualdad de derechos y oportunidades y el fomento de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres. (...)

Según el decreto 143/200, de 26 de junio, de acuerdo con esta ley se organiza la educación secundaria obligatoria en Cataluña.

En la misma línea, en el contexto de Cataluña, las instrucciones para la organización y funcionamiento de los centros educativos públicos de secundaria se plantean...*”Fomentar la educación multicultural en un marco de diálogo y de convivencia...y un objetivo fundamental es que todo el alumnado, de la cultura mayoritaria o minoritaria....desarrolle las aptitudes y actitudes que les capaciten para vivir e una sociedad multicultural y multilingüe”*

Antes de explicar la integración de los alumnos inmigrantes que llegan a Cataluña, nos referiremos a algunas definiciones de los conceptos que se utilizan en el currículo de este tema, que aparece a continuación:

DECRETO 252/2004, de 1 de abril, por el que se establece el procedimiento de admisión del alumnado a los centros docentes en las enseñanzas sufragadas con fondos públicos.

16.1 Se considera alumnado con necesidades educativas específicas(NEE), el efecto de su admisión en los centros docentes, el que por razones socioeconómicas o socioculturales requiera una atención educativa específica, el de nueva incorporación al sistema educativo, en el caso que por su competencia lingüística o por su nivel de conocimientos básicos requiera una atención educativa específica, y aquel que tiene necesidades educativas especiales es decir , el alumnado afectado por discapacidades físicas, psíquicas o sensoriales o que manifiesta trastornos graves de personalidad o de conducta.

POLITICAS DE INTEGRACION DEL ALUMNADO RECIEN LLEGADO EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE CATALUÑA

En la comunidad autónoma catalana existe el interés de incorporar y adecuar estas políticas al contexto local, teniendo en cuenta además que es una de las comunidades autónomas con más alumnado migrado, como se expuso anteriormente. En concreto, el:

DECRETO 143/2007, de 26 de junio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria, plantea:

El Estatuto de autonomía de Cataluña, en su artículo 6, determina que la lengua propia de Cataluña es el catalán y que es también la lengua normalmente utilizada como vehicular y de aprendizaje en la enseñanza.

La generalización de la educación básica y obligatoria hasta los dieciséis años tiene, como una de sus finalidades, combinar la calidad con la equidad de la oferta educativa y potenciar la igualdad de oportunidades para toda la infancia y juventud que vive en Cataluña. (...)

Esta etapa educativa es el marco idóneo para consolidar las competencias básicas, realizar nuevos aprendizajes.

La acción educativa respetará los principios básicos siguientes: tener en cuenta las diversas maneras de aprender del alumnado; adecuar la enseñanza a las características personales y sociales que condicionan los aprendizajes; seleccionar y organizar de manera adecuada los contenidos que los chicos y las chicas deben alcanzar; potenciar que la actividad de clase discurra en las mejores condiciones posibles para que cada alumno y el grupo en conjunto se esfuerce en aprender, razonar y expresar lo que sabe; en plantear las dudas; en reelaborar el conocimiento; y para actuar con autonomía, responsabilidad y compromiso; poner los medios necesarios para que cada chico y chica se sienta atendido, orientado y valorado, cuando lo necesite y sin ningún tipo de discriminación.

En cuanto a sus principios generales, plantea:

1.3 La educación secundaria obligatoria se organiza de acuerdo con los principios de educación común y se orienta a disminuir el sexismo y el androcentrismo, al reconocimiento de la diversidad afectivo-sexual y a la valoración crítica de las desigualdades, así como a la atención a la diversidad del alumnado, con la finalidad que pueda alcanzar los objetivos generales de la etapa. En esta etapa, se pone una especial atención en la adquisición de las competencias básicas, en la detección y tratamiento de las dificultades de aprendizaje tan pronto como se produzcan, en la tutoría y orientación educativa del alumnado y en la relación con las familias para dar apoyo al proceso educativo de sus hijos e hijas.(...)

4.6 Para el alumnado recién llegado, se implementarán programas lingüísticos de inmersión en lengua catalana con la finalidad de intensificar el aprendizaje y garantizar el conocimiento.

Atención a la diversidad

13.1 La educación secundaria obligatoria se organiza de acuerdo con los principios de la educación común y de atención a la diversidad del alumnado. Las medidas de atención a la diversidad tienen como objetivo atender las necesidades educativas de cada alumno para poder alcanzar las competencias básicas, los objetivos educativos y los contenidos de la etapa. Ni la diversidad sociocultural del alumnado, ni la diversidad en el proceso de aprendizaje, ni las

discapacidades, pueden suponer ningún tipo de discriminación, que les impida conseguir los objetivos previstos y la titulación correspondiente.

13.2 Entre las medidas de atención a la diversidad se contemplarán agrupamientos flexibles, el refuerzo en grupos ordinarios, el desdoblamiento de grupos para reducir la ratio cuando haga falta, las adaptaciones curriculares, la integración de materias por ámbitos, programas de diversificación curricular y otros programas personalizados para aquellos alumnos con necesidades específicas de refuerzo educativo.

13.3 El Departamento de Educación, con la finalidad de facilitar la accesibilidad al currículum establecerá los procedimientos adecuados, cuando sea necesario realizar adaptaciones curriculares que se alejen significativamente de los contenidos y de los criterios de evaluación. Estas adaptaciones se realizarán teniendo presente el desarrollo de las competencias básicas. En estos supuestos, la evaluación y la promoción del alumnado con adaptaciones curriculares se harán de acuerdo con los criterios de evaluación fijados en las mismas adaptaciones.

13.4 La escolarización de los alumnos con necesidades específicas de refuerzo educativo en la etapa de educación secundaria obligatoria se podrá prolongar un curso más de lo previsto con carácter general, siempre que eso favorezca la obtención del título de graduado en educación secundaria obligatoria.

Procedimiento para la incorporación del alumno procedente de sistemas educativos extranjeros en la educación secundaria obligatoria:

Según la orden ministerial ECD/3305/2002 *“No deberán realizar trámite alguno de convalidación de estudios los alumnos procedentes de sistemas educativos extranjeros que deseen incorporarse a cualquiera de los cursos que integran en España la Educación Primaria o la Educación Secundaria Obligatoria”.*(...)

En los centros educativos los primeros días en la escuela o en el instituto se realiza una evaluación inicial utilizando la primera lengua del alumnado (de su país de origen), para conocer el nivel del o la estudiante. En la prueba se incluye lenguaje, matemáticas, geografía y otras materias. Posteriormente teniendo en cuenta la edad cronológica, el historial académico, los informes y las evaluaciones iniciales realizadas, se le asigna al alumno un grupo clase, las materias optativas más convenientes y las asignaturas que puede cursar con el grupo clase según su nivel de lengua; las otras horas estará en el aula de acogida.

Después de la llegada de alumnos inmigrantes al instituto, el departamento de educación le da prioridad intensiva al idioma catalán, y este proceso se considera como una clave para la integración de estos estudiantes.

Plan para la lengua y la cohesión social

El Plan para la Lengua y la Cohesión Social (Plan LIC) es un proyecto estratégico del gobierno de Cataluña para la mejora de la educación. Fue presentado públicamente a finales del curso 2003-04. En su introducción (DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ, 2004a) se alude al Plan de Actuación para el Alumnado de Nacionalidad Extranjera 2003/2006, que había aprobado el gobierno anterior en abril de 2003, diciendo que atendía sobre todo a los aspectos relacionados con el aprendizaje de la lengua, pero no tenía una visión global que atendiera tanto a la creciente incorporación de alumnado procedente de la inmigración (y no sólo en su vertiente lingüística, sino también emocional y relacional), como a la aparición de nuevas causas de exclusión social y a la insuficiente normalización de la lengua catalana en la vida social.

El Plan LIC se articula en torno a tres ejes que, estrechamente relacionados, inciden especialmente en el sistema educativo: la creciente incorporación de alumnado procedente de la inmigración, la aparición de nuevas causas de exclusión social y la insuficiente normalización de la lengua catalana. Para avanzar en la construcción de la cohesión social, se plantean tres líneas de objetivos:

- Fomentar la inclusión social y escolar de todo el alumnado, evitando cualquier tipo de marginación, garantizando la equidad y creando las condiciones que hagan posible la igualdad de oportunidades y de posibilidades mediante el acceso a una educación de calidad.
- Consolidar la lengua catalana como lengua vehicular en los centros educativos y como eje vertebrador de un proyecto plurilingüe, adaptando las metodologías, las estrategias y los recursos didácticos a la creciente diversidad lingüística y cultural del alumnado.
- Desarrollar la conciencia de igualdad en dignidad de todas las personas como condición previa para el conocimiento y el respeto de las diferencias culturales, potenciando la cultura del diálogo y la convivencia en un marco intercultural.

Estos principios, recogidos en el Plan LIC, se concretan en tres líneas de actuación,

- Un aula de acogida para dar una atención de calidad a las necesidades primarias del alumnado recién llegado, en el aspecto emocional, curricular y de aprendizaje de la lengua vehicular de la escuela.
- Un centro educativo acogedor, que sea coherente con los usos lingüísticos, que plantee una educación intercultural y que trabaje para conseguir el éxito escolar de todo el alumnado; la acogida del alumnado recién llegado debe hacer replantear la acogida que se hace a todo el alumnado que llega de nuevo a un centro, velando, especialmente, por los aspectos emocionales.
- Y los planes educativos de entorno, que se han definido como una iniciativa abierta y de cooperación educativa que quiere dar una respuesta integrada y comunitaria a las necesidades educativas de este alumnado, coordinando y dinamizando la acción educativa de una zona más allá del ámbito escolar, y en la cual intervienen las diversas administraciones públicas y las entidades culturales, deportivas, de ocio... del entorno.



Imagen 2.1. Plan para la lengua y la cohesión social

El aula de acogida

El Aula de acogida (*aula d'acollida*) es una aula de adaptación para los niños y niñas de 8 a 16 años que han venido de otros países, y tienen que incorporarse en el sistema educativo

catalán sin conocer la lengua catalana. Les ayuda a adquirir conocimientos básicos de la lengua catalana con el fin de facilitar su adaptación al grupo clase lo más pronto posible.

En el sistema educativo de Cataluña, el aula de acogida está especializada para el alumnado recién llegado. Esto se explica en los decretos 142/2007 y 143/2007. Estas aulas son espacios formados para el acompañamiento emocional y curricular de los recién llegados con el fin de aprender el idioma catalán. Esto está diseñado para estudiantes de primaria y secundaria, que hayan llegado a Cataluña durante los dos últimos años.

En cuanto a la respuesta de la administración a la incorporación de los alumnos inmigrantes, en los últimos años el Gobierno regional ha llevado a cabo una reforma de la gestión del plan de estudios de la enseñanza primaria y secundaria.

Este proceso se ha llevado a cabo, por un lado, con la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación, y por el otro, se han producido transformaciones sociales y culturales de la sociedad.

La ley plantea una especie de bienvenida personalizada y de organización y plan de estudios para los alumnos de incorporación tardía, lo que permite su integración en la escuela y los estudios, de acuerdo con las características personales, el aprendizaje y el contexto social.

En la recepción de estos estudiantes se debe prestar especial atención al aprendizaje de idiomas, fundamental para el acceso al plan de estudios y los procesos de socialización.

El desarrollo de estas medidas debe ser, en todo caso, la enseñanza simultánea de los estudiantes en grupos regulares, en función de su aprendizaje y el desarrollo (art. 11.4).

El aula de acogida tiene, por definición, las características básicas siguientes:

- Es un recurso abierto, porque facilita la acogida del alumnado recién llegado con el resto de compañeros en un contexto de educación inclusiva y potencia el aprendizaje de la lengua. El alumnado debe poder incorporarse en cualquier momento del curso, y también se debe poder decidir la incorporación total de un alumno o una alumna al aula ordinaria en el momento que se considere más adecuado.
- Es un recurso flexible, porque responde a las necesidades de aprendizaje y de acogida del alumnado. En función de estas necesidades educativas, específicas y diferenciadas, cada centro debe dar respuesta mediante modelos organizativos diferentes.

- Es dinámica, porque es una parte más de la acción educativa del centro y, por lo tanto, debe formar parte de los procesos de reflexión pedagógica.

En resumen, el aula de acogida debe ser parte del enfoque global del centro, tanto por las acciones de los profesores y la atención que reciben los estudiantes. Debe proporcionar un servicio personalizado y de calidad, iniciar el aprendizaje intensivo de catalán y ayudar a pasar la comunicación lingüística al lenguaje académico, que debe proporcionar, a su vez, el acceso al currículo regular.

El objetivo principal de este proceso es preparar a este grupo de estudiantes para una clase normal para ello los profesores tienen facilitar este proceso, considerando las diferencias entre el grupo del aula de acogida y el normal.

La integración de los nuevos estudiantes en el centro se desarrolla, por lo tanto, en la clase normal y en el aula de acogida.

Los estudiantes migrantes deben asistir a clases con los estudiantes nativos en las materias donde se necesitan menos competencias lingüísticas, como la educación física, visual, plástica, música, o aquellas áreas donde se utilicen de manera sistemática las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

El aula de acogida está dirigida a estudiantes que llegaron a Cataluña en los últimos dos años (24 meses), a partir de un proceso de migración, que necesitan una adaptación curricular específica y no tienen conocimiento de la lengua usada en la escuela. No debemos confundir a estos estudiantes con estudiantes de otras partes del estado, que sigue un plan similar y presentan sólo la ignorancia del idioma catalán. En este caso, es necesario seguir las pautas específicas para la atención individual.

Tampoco es adecuado utilizar este recurso con los estudiantes en preescolar o primer ciclo de la educación primaria.

El Plan Individual Intensivo

El Plan Individual Intensivo (PII) es un documento que recoge el recorrido que hará el/la alumno/a desde su incorporación al centro educativo, en el aula de acogida, hasta que se incorpore totalmente al aula ordinaria. Es un documento procedimental que recoge la información inicial que se tiene del alumno y la respuesta educativa que se le ofrece.

El PII se elabora en los primeros días de clase del alumno y se revisa trimestralmente. Este plan tiene una vigencia de dos años. Es preciso destacar, sin embargo, que el PII se continúa

aplicando durante el primer trimestre en que el alumno se incorpore totalmente al aula normal, a fin de garantizar una buena transición.

Además de los recursos mencionados, los centros deben aplicar programas y medidas de acogida y promover la integración en la educación escolar de manera transversal. Estas medidas deberían reflejarse en el plan de estudios de centro (PEC), donde debería especificarse el plan de aprendizaje de la lengua y las medidas de cohesión social propuestas, entre las cuales:

- Proporcionar la información del sistema educativo y el centro de una manera clara y concisa.
- Garantizar una óptima comunicación con la familia, utilizando el servicio de traducción si fuera necesario, con el fin de recabar toda la información que se requiere.
- Evaluar el nivel inicial del alumno, en la medida de lo posible en el idioma materno o en su defecto en el de la escuela.
- Asignación adecuada del grupo curso que le corresponde, teniendo en cuenta el nivel y la edad.
- Informar adecuadamente al tutor o tutora y a todo el personal docente, para favorecer la incorporación de los estudiantes en el aula.
- Desarrollar un plan de trabajo para promover el aprendizaje de la lengua del estudiante, para que pueda acceder al plan de estudios común y a un proceso de socialización.
- Proporcionar una orientación eficaz, teniendo en cuenta lo emocional, afectivo y relacional.
- Establecer criterios metodológicos y materiales curriculares que promuevan la integración de los estudiantes en las aulas regulares desde el principio y realizar las adaptaciones curriculares apropiadas si es necesario.

Clases extraescolares de las lenguas de origen

Uno de los objetivos prioritarios del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya es convertir a los centros docentes en espacios de convivencia, con capacidad para generar nuevas complicidades y sumar todo aquello que tienen de positivo todas las culturas, donde sea posible; además, que el alumnado de origen extranjero pueda construir, como ciudadano y ciudadana de este país, una nueva identidad compartida y no excluyente que, en ningún momento, implique la renuncia al bagaje lingüístico y cultural de cada uno.

En este sentido, una de las líneas de actuación es la de facilitar que los chicos y chicas de nacionalidad extranjera puedan conocer las culturas y las lenguas de origen, como un modo más de valorar el bagaje cultural y lingüístico que aportan a la sociedad catalana, lo cual, indudablemente, también posibilitará una mejor acogida y una mayor cohesión social.

A partir de esta realidad, rica pero también muy compleja, deben programarse actuaciones dirigidas al alumnado de origen extranjero con el fin de que éste pueda profundizar en las lenguas y las culturas de origen, dando por hecho que es una opción voluntaria de la familia, que las actuaciones deberían estar abiertas al conjunto del alumnado y que se debería partir de la auténtica realidad sociolingüística de los estados de procedencia de este alumnado.

Para posibilitar el conocimiento de estas lenguas y culturas de origen, el Departament d'Educació y las instituciones o entidades interesadas en impartir clases de lengua y cultura de origen establecerán convenios de colaboración que tendrán como base las consideraciones siguientes:

Por parte del Departament d'Educació:

- a) Facilitar la organización en los centros docentes, en horario extraescolar (de lunes a viernes), de clases al alumnado para el aprendizaje de las lenguas y de las culturas de origen (berebere, árabe, urdú, punjabi, tagalo, chino, ruso, rumano, etc.).
- b) Ofrecer clases de lengua y cultura al resto del alumnado de los centros de educación primaria y de educación secundaria obligatoria (6-16 años), independientemente del origen, a quienes muestren interés.
- c) Facilitar, siempre que sea posible, materiales bilingües (catalán / otras lenguas) para trabajarlos en el aula.

Planes educativos de entorno

La Comunidad Catalana, basa sus **Planes Educativos de Entorno** (PEE), en otros planes pioneros en Europa (Francia, Inglaterra, Holanda) y es pionero en el estado español. Tiene tres ejes fundamentales de trabajo que apuntan al éxito escolar, éxito social y escuela inclusiva.

El éxito escolar de todo el alumnado se incrementa con los planes de igualdad de oportunidades, mejorando así el rendimiento académico, la lucha contra el fracaso escolar, y el éxito social de avanzar hacia una sociedad más solidaria y con menos exclusión social y que incorpora aspectos religiosos y culturales, estos recursos son una riqueza cultural del alumnado y no debe considerarse como un obstáculo.

Por lo tanto, el PEE han surgido como un plan para trabajar desde la perspectiva de la educación integral y la consecución de los objetivos de la educación con equidad, cohesión e intercultural de diferentes comunidades que trabajan en diferentes municipios o ciudades.

Así, se establece que el Plan de Educación del PEE está formado por un área de la educación (destinada a niños y niñas de 0-18) que incluye a las instituciones educativas y sus interrelaciones con el entorno, la Inspección de Educación, los servicios educativos, todos los niveles de gobierno - local y la Generalitat - que participan en la educación y todas las instituciones y asociaciones de vecinos o personas que quieran trabajar activamente en este ámbito.

Los objetivos específicos de este plan (PEE) Son los siguientes:

- Incrementar el éxito escolar, reduciendo desigualdades entre colectivos.
- Fortalecer redes educativas.
- Fortalecer la participación en actividades de ocio, reduciendo desigualdades entre colectivos.
- Fortalecer los vínculos entre las familias, la escuela y el entorno.
- Mejorar la presencia y el uso social de la lengua catalana.

La procedencia, nivel de enseñanza y características del alumnado inmigrante es muy diversa, por eso no es recomendable estandarizar los protocolos de acogida, sino que estos deben adecuarse en cada momento. La atención a la diversidad es responsabilidad de todo el profesorado y no solo del aula de acogida. Se debe incentivar el uso y creación de materiales específicos para alumnado migrante y materiales de sensibilización para el resto de la clase que promueva la integración de estos compañeros.

DERECHOS Y DEBERES DE LOS ESTUDIANTES INMIGRANTES:

España y en especial Cataluña, como miembro de la comunidad internacional, tratan a los estudiantes inmigrantes con planes específicos para superar la discriminación y promover la igualdad de estos estudiantes.

Al respecto, la Modificación de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, plantea que:

Los hijos menores de ciudadanos de terceros países con el estatus de residentes de larga duración deben recibir el mismo trato, sin ningún tipo de discriminación por razón de sexo, raza, color, origen étnico o social, características genéticas, lengua, religión o ideología.

El artículo 9 de dicha normativa, se refiere al derecho a la educación de los hijos de inmigrantes, de la siguiente manera:

1. *Todos los extranjeros menores de dieciocho años tienen derecho a la educación en las mismas condiciones que los españoles, derecho que comprende el acceso a una enseñanza básica,*

gratuita y obligatoria, a la obtención de la titulación académica correspondiente y al acceso al sistema público de becas y ayudas.

2. *Los extranjeros tendrán derecho a la educación de naturaleza no obligatoria en las mismas condiciones que los españoles. En concreto, tendrán derecho a acceder a los niveles de educación infantil y superiores a la enseñanza básica y a la obtención de las titulaciones que correspondan a cada caso, y al acceso al sistema público de becas y ayudas.*

Esta ley también garantiza la existencia de un número de plazas suficientes en Educación Infantil para asegurar la escolarización de la población que lo solicite, porque la educación en este nivel es voluntaria.

Respecto al desarrollo de la educación para la convivencia, se pone de relieve la necesidad de una educación en la diversidad, un concepto que se tiene que reflejar en el proyecto educativo del centro (PEC).

Según el pacto Nacional para la inmigración establecido por la Generalitat de Catalunya, los principios de actuación deberán (entre otros):

Intervenir específicamente en el colectivo joven: Por un lado, fomentando el acceso de los jóvenes reagrupados a la educación postobligatoria; por otro, mejorando los mecanismos que vinculan formación e incorporación en el mercado de trabajo.

1. *Asegurar el derecho a la educación de toda la juventud, con independencia de su situación administrativa.*
2. *Fomentar el acceso a la educación postobligatoria de carácter reglado (bachillerato y formación profesional).*
3. *Fomentar el acceso a la educación postobligatoria de carácter no reglado (programas de cualificación profesional inicial).*

En el ámbito educativo se puede observar el gran esfuerzo que representa para el conjunto de la comunidad haber incorporado en los mismos centros escolares las aulas de acogida. Éstas se han presentado e interiorizado por los centros como un recurso flexible que facilita la incorporación del nuevo alumnado. Debe, pues, reforzarse y reconocerse esta buena práctica, y aquellas otras que se puedan implementar con idénticos objetivos. De hecho, las respuestas que se plantean en este apartado han sido ampliadas con creces en el Pacto Nacional para la Educación, aprobado en 2006.

En esta ley se enfatiza que la escolarización hasta los 16 años de cualquier persona residente en España, independientemente de sus condiciones y circunstancias. Además, los alumnos

tienen derecho de permanecer en el centro educativo de forma gratuita hasta los 18 años en régimen ordinario.

Según el decreto 279/2006, de 4 de julio, sobre los derechos y deberes del alumnado y regulación de la convivencia en los centros educativos no universitarios de Cataluña, en el artículo 2, marca como principios generales:

Principios generales

2.1 Todo el alumnado tiene los mismos derechos y deberes, sin más distinciones que aquéllas que se deriven de su edad y de las etapas o niveles de las enseñanzas que cursen.

2.2 El ejercicio de los derechos por parte del alumnado implica el deber correlativo de conocimiento y respeto de los derechos de todos los miembros de la comunidad escolar.

2.3 En el contexto de este Decreto, cualquier referencia hecha genéricamente a los padres del alumnado comprende al padre, la madre, o persona que ejerce la tutela del alumno o alumna.

En el artículo 10 de los derechos del alumno del mismo decreto, se establece derecho al respeto de las propias convicciones:

10.1 El alumnado tiene derecho al respeto de sus convicciones religiosas, morales e ideológicas, a la libertad de conciencia y al respeto a su intimidad en relación con aquellas creencias y convicciones.

10.2 El alumnado, y sus padres, si el alumno o la alumna es menor de edad, tiene derecho a recibir información previa y completa sobre el proyecto educativo o, en su caso, el carácter propio del centro.

10.3 El alumnado tiene derecho a recibir una enseñanza que fomente el respeto a las personas sin manipulaciones ideológicas o propagandísticas.

El artículo 17 trata sobre el Derecho a la igualdad de oportunidades

17.1 El alumnado tiene derecho a recibir las ayudas necesarias para compensar posibles carencias de tipo personal, familiar, económico o sociocultural, con el fin de crear las condiciones adecuadas que garanticen una igualdad de oportunidades real.

17.2 La administración educativa garantiza este derecho mediante el establecimiento de una política de ayudas adecuada y de políticas educativas de inclusión escolar.

Por ultimo, en los artículos 20, 21 y 22 se tratan de deberes de respeto a los demás y las normas de convivencia dentro de centros educativo y la obligación de:

No discriminar ningún miembro de la comunidad educativa por razón de nacionalidad, raza, sexo o por cualquier otra circunstancia personal o social.

La enseñanza de la lengua materna: a nivel comunitario se emitió una Resolución del Parlamento Europeo llamando a promover la lengua de los inmigrantes, al tiempo que reconoce la imposibilidad de la enseñanza de las lenguas de los inmigrantes. Se pide a los Estados miembros, teniendo en cuenta sus circunstancias y sistemas jurídicos, que se ofrezca formación integrada en el plan de estudios de la lengua del país de acogida y la formación continua en el conocimiento de la lengua nacional de la familia, asistiendo a las iniciativas de centros de aprendizaje para extranjeros para promover sus idiomas maternos. El Estado español no ha seguido estas recomendaciones, pero en otros países europeos se encuentran escuelas que enseñan la lengua materna de los inmigrantes.

La libertad religiosa se ha regulado mediante la [Ley Orgánica 7/1980](#), de 5 de julio, de libertad religiosa, a su vez desarrollada por el Real Decreto 142/1981, de 9 de enero, sobre organización y funcionamiento del Registro de Entidades Religiosas y el RD 1980/1981, de 19 de junio, sobre constitución de la Comisión Asesora de Libertad Religiosa. El artículo 16 en su párrafo segundo, establece que nadie puede ser obligado a declarar sobre su ideología, religión o creencias, lo que lleva, a su vez, a que este tipo de datos se encuentre entre los calificados de 'sensibles' y, en consecuencia, vinculados al derecho a la intimidad y por ello sometidos a un régimen especialmente garantista en la [L.O.15/1999](#), de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

En consideración de estos aspectos, en los comedores de las escuelas públicas y privadas se trata de dar respuesta a los estudiantes con características nutricionales específicas dadas por su religión si así lo solicitan.

2.7. Diferencias en el sistema educativo Catalán

Todavía los estudiantes inmigrantes enfrentan discriminaciones en el sistema educativo, y en la práctica se siguen encontrando procedimientos discriminatorios, como se muestra en el estudio que han realizado por la Fundación Jaume Bofill. Según este estudio, se mantienen diferencias en el acceso, en las condiciones de escolarización y en los resultados académicos en función del origen sociocultural del alumnado (Carbonel F., Quintana, A., 2003).

En la planificación de la equidad educativa, tener en cuenta la distribución de los alumnos en las escuelas es un tema central.

Diversos estudios, como los mencionados anteriormente, y el informe PISA (2003) muestran que los resultados académicos de las escuelas están estrechamente vinculadas con el origen social de los estudiantes que asisten a la escuela.

Un primer factor discriminatorio se da en la elección de las escuelas, que por lo general no es de libre elección. Un ejemplo de esta discriminación es el acceso a las escuelas concertadas. Si bien legalmente los estudiantes migrantes o nativos de bajos recursos deberían acceder de mismo modo que a las escuelas públicas, en la práctica, deben pagar tasas que los excluyen esos estudiantes.

Para superar el problema de la concentración de inmigrantes procedentes de los países empobrecidos en determinados centros educativos, López (2009) plantea que se han tomado las siguientes medidas:

- 1. Las escuelas concertadas están obligadas por ley a reservar 5 plazas para estudiantes de NEE.*
- 2. Se formaron las comisiones de matriculación para responsabilizarse de la distribución al inicio de curso del alumnado inmigrante en diferentes centros y asesorar a los padres.*
- 3. Repartir los alumnos migrantes entre los centros públicos y concertados.*

Cuando un alumno llega fuera de tiempo de matriculación establecido, estas directrices no se aplican.

Otro factor que influye en la discriminación de algunos sectores de alumnado migrante, es la carencia de información que tienen las familias de estos alumnos sobre los centros educativos donde quieren matricular sus hijos. El sistema opera con plazos fijos para la reserva de plazas, lo que no permite a los estudiantes que han llegado con un retraso, por lo que las familias de estos estudiantes deben inscribirlos en los centros públicos que el sistema determina, y no les dejan otra posibilidad. Además se impide el acceso a ciertas ayudas para las familias que faciliten los estudios de estos chicos.

Una muestra de la discriminación del sistema educativo es el acceso a los niveles educativos pre-obligatorios y postobligatorios, ya que apenas hay presencia de alumnos inmigrantes en estos niveles.

El obstáculo económico y cultural con el que se encuentran en los estudiantes inmigrantes en el acceso a actividades de tiempo libre y/o actividades extraescolares aumenta la brecha de desigualdad entre alumnos nativos y inmigrantes.

Otros factores que pueden contribuir a la discriminación es el desconocimiento y poca formación del profesorado sobre temas que afectan la presencia escolar y social del alumno inmigrante como problemas psicosociales, disponibilidades de recursos pedagógicos y el mecanismo para gestionar la enseñanza intercultural etc.

2.8 Resumen

En este capítulo hemos explicado las causas de la inmigración de un gran número de población paquistaní y las consecuencias en la escolarización de niños y niñas de estas familias.

En la segunda parte nos hemos centrado en las políticas que siguen las instituciones y centros educativos en Cataluña cuando se incorpora un alumno inmigrante recién llegado (IR) en la educación secundaria obligatoria.

En el centro del capítulo hemos explicado en detalle las medidas que se han adoptado por parte del departamento de Enseñanza para incorporar a estos estudiantes en el sistema educativo.

En la última parte hemos descrito la posible discriminación que enfrentan los inmigrantes por parte de la administración a causa de las políticas educativas que se realizan y los procesos de matriculación de los centros.

CAPÍTULO 3

Comparación de los Sistemas educativos de Cataluña y Paquistán

3.1. Introducción

3.2. Sistema educativo de Cataluña

3.2.1. La organización del sistema educativo

3.2.2. La evaluación general y en matemáticas

3.3. Sistema educativo de Paquistán

3.3.1. La organización del sistema educativo

3.3.2 Valoración y Evaluación

3.3.3 Diacronía del Marco curricular de los Grados Medios y de Secundaria de Paquistán

3.4. Diferencias significativas entre el sistema educativo de Cataluña y de Paquistán

3.4.1. Diferencias generales del sistema educativo

3.4.2. Diferencias entre los currículums de matemáticas

3.5. Resumen

3.1 Introducción

En el presente capítulo vamos a describir los sistemas educativos de ambos países, ya que para comprender cuál es la situación en que se encuentran los alumnos inmigrantes paquistaníes de educación secundaria en el estado español, es necesario conocer el sistema educativo de procedencia y cuál es el contexto del país de acogida. En esta tesis nos centramos específicamente en la materia de matemáticas. El estudio curricular que hemos realizado puede ser importante para los profesores de estos alumnos inmigrantes, ya que les permitirá conocer cuál es el currículum seguido (aunque sea de forma general), y este conocimiento les puede ayudar a incorporarse en el grupo clase de matemáticas.

El conocimiento curricular nos permite saber las prioridades de la formación de los futuros ciudadanos y los intereses de la política educativa de los gobiernos de cada país. El plan de estudios refleja también lo que la sociedad espera de las diferentes disciplinas que la integran.

Además de la comparación de los planes de estudio de ambos países, en el capítulo se señalan las diferencias más reseñables, con el fin de determinar que competencias matemáticas deberían incorporar los estudiantes paquistaníes en sus estudios para que fuera comparable al español. Sin embargo, la comparación de los currículos nos aporta una información parcial y teórica del nivel de competencias –esperable– del alumnado, porque en muchos centros de Paquistán por razones de diversa índole, los currículos no se cumplen.

En el caso de Cataluña analizamos el plan de estudios que corresponde a los cuatro años de educación secundaria obligatoria, que es el nivel que cursan los estudiantes de esta investigación. En el caso de Paquistán debido a que los cursos se agrupan en bloques de dos años, nos centraremos en las clases 7-8 y la 9-10, que son las que corresponden a las edades 12-13 y 14-15 respectivamente.

3.2 Sistema educativo de Cataluña

Partimos de la idea de que un sistema educativo es un conjunto de elementos interrelacionados con un fin, cuyo objetivo es educar con igualdad de oportunidades a todos los estudiantes. El sistema educativo español tiene como objetivo principal el de formar ciudadanos críticos e informados.

En España el sistema educativo está descentralizado y tiene cierto nivel de autonomía, cada comunidad autónoma tiene sus planes de estudios. En Cataluña la Generalitat de Catalunya (que es el Gobierno de la comunidad autónoma), también actúa en materia educativa.

En Cataluña, como en el resto del estado español, hay tres tipos de centros educativos: públicos, privados y concertados. Nuestra investigación se centra en los centros públicos, porque es donde se concentra el mayor número de estudiantes extranjeros, siendo este el caso de la mayoría de estudiantes paquistaníes.

Aunque el Gobierno Autónomo Catalán tiene derecho a incluir algunas materias en su plan de estudio, hasta ahora en general, ha seguido con el plan que impulsado por el estado español y difiere sobretodo en el uso y estudio de la lengua catalana. Así pues, aunque hemos realizado el estudio en Cataluña, creemos que sus conclusiones también pueden ser útiles para los estudiantes paquistaníes que están escolarizados en otras partes de España ya que son muchas las similitudes que se dan.

El calendario escolar es el mismo que sigue la mayoría de los países del Hemisferio Norte, de septiembre a junio en cada año calendario. Dicho calendario se compone de dos períodos de vacaciones, dos semanas en Navidad y Pascua y dos meses de verano.

El año escolar en secundaria suele constar de 35 semanas en total por curso, repartidas en tres trimestres. El número de horas por semana es de 30 horas, dando un total de 1050 horas anuales. La semana escolar consta de cinco días laborales consecutivos, de lunes a viernes. Las clases son mayoritariamente por la mañana y algunas veces por la tarde dependiendo del centro.

Planes de estudio de la Educación Secundaria Obligatoria

Según el DECRETO 143/2007, de 26 de junio, del Diario Oficial de la *Generalitat de Catalunya* (Núm. 4915-29.6.2007), el currículum en la etapa de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) es el siguiente:

Curso	1º	2º	3º	Total
Lengua catalana y literatura	3	3	3	9
Lengua castellana y literatura	3	3	3	9
Lengua extranjera	3	3	3	9
Matemáticas	3	3	3	9
Ciencias de la Naturaleza	3	3	4	10
Geografía e historia	3	3	3	9
Educación física	2	2	2	6
Música	3	-	1	4
Educación visual y plástica	-	3	1	4
Tecnología	2	2	2	6
Educación para la ciudadanía	-	-	1	1
Religión (opcional)	2	1	1	4
Tutoría	1	1	1	3
Materias optativas	2	3	2	7
Total	30	30	30	90

Tabla 3.1: Distribución horaria de los tres primeros cursos de la ESO

Curso	4º
Lengua catalana y literatura	3
Lengua castellana y literatura	3
Lengua extranjera	3
Matemáticas	3
Geografía e historia	3
Educación ético-cívica	1
Educación física	2
Proyecto de investigación	1
Religión (opcional)	1
Tutoría	1
Materia optativa	3
Materia optativa	3
Materia optativa	3
Total	30

Tabla 3.2: Distribución horaria del cuarto curso de la ESO

El alumnado del último año de la educación obligatoria tiene tres materias optativas (puede elegir entre un rango de materias) como: biología y geología, física y química, educación visual y plástica, música, tecnología, latín o segunda lengua extranjera.

3.2.1 La organización del sistema educativo

La LEY ORGANICA 2/2006 de Educación del 3 de mayo (BOE núm. 106) regula el sistema educativo español y de acuerdo con esta ley, la educación se desarrolla en tres etapas básicas, la primaria, la secundaria y la educación superior.

La educación primaria y la educación secundaria obligatoria constituyen la educación básica obligatoria. La educación secundaria se divide en educación secundaria obligatoria y educación secundaria post-obligatoria. Constituyen la educación secundaria post-obligatoria el bachillerato y el grado medio. Las enseñanzas artísticas superiores, la formación profesional de grado superior, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y las enseñanzas deportivas de grado superior constituyen la educación superior no universitaria.

En la siguiente sección se explican las características básicas de los diferentes niveles de enseñanza.

ETAPAS	Educación infantil	Educación Primaria	Educación secundaria obligatoria	Bachillerato
Objetivos	Contribuir al desarrollo emocional y afectivo, físico y motor, social y cognitivo de los niños y niñas.	Proporcionar a todo el alumnado una educación que permita desarrollar las capacidades personales y las habilidades sociales; adquirir las habilidades y las competencias necesarias	Lograr que el alumnado adquiera los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico científico y tecnológico.	Proporcionar a los alumnos una madurez intelectual y humana, así como los conocimientos y habilidades que les permitan desempeñar sus funciones sociales con responsabilidad y competencia
CICLOS	Primer ciclo o primera infancia (0 a 3 años)	Primer ciclo (6-8 años)	Primer ciclo (12-14 años)	Ciclo (16-18 años)
CICLOS	Segundo ciclo o primera enseñanza (de 3	Segundo ciclo	Segundo ciclo	

	a 6 años)	(8-10 años)	(14-16 años)	
		Tercer ciclo (10-12 años)		

Tabla 3.3. Cuadro general del Sistema Educativo en Cataluña

Los Planes de Estudio se comentan de forma más detallada en el Anexo 1.

A continuación pasamos a describir más específicamente las competencias según el currículum, puesto que ellas forman parte de nuestro estudio.

➤ **Contribución a la adquisición de las competencias básicas**

Para contribuir a la consecución de las diferentes competencias básicas, la enseñanza de las matemáticas ha de conseguir que el alumnado integre y utilice de manera funcional todos los aprendizajes que ha ido adquiriendo, a partir de sus conocimientos previos, de la experimentación, de la representación y comunicación y del contraste con los demás (Burgues i Serramona, 2013).

La formación en matemáticas, además de incidir en la competencia matemática, contribuye a la consecución de todas las otras competencias básicas de la manera que se detalla a continuación:

- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico. Las matemáticas son un instrumento de análisis de la realidad, en particular del mundo físico, de hecho, el razonamiento matemático promueve una actitud ante el mundo. El desarrollo de determinados ámbitos como la medida y la visualización, interpretación y construcción de gráficos, así como la resolución de problemas relacionados con el mundo físico, contribuyen de manera directa a la adquisición de esta competencia.
- Competencia en el **tratamiento de la información y competencia digital**. Mucha de la información que recibimos contiene elementos matemáticos, números, formas, medidas y funciones, expresados de manera diversa, cuyo conocimiento es necesario.
- Competencia en **autonomía e iniciativa personal**. Plantear y resolver cuestiones y problemas matemáticos, y todos los procesos asociados a esta actividad (planificación, búsqueda de estrategias, validación de soluciones y contraste con las de otros) implica, entre otras cosas, una toma constante de decisiones, la práctica de las que incide en la progresiva adquisición de autonomía del alumnado y de confianza en las propias capacidades.

- d) Competencia de **aprender a aprender**. Para aprender matemáticas a desarrollar, entre otras, capacidades relacionadas con la toma de decisiones y el sentido crítico, la creatividad y la sistematización, el esfuerzo y la constancia, la síntesis y la generalización.
- e) Competencia en **comunicación lingüística**. Las matemáticas contribuyen a esta competencia con la aportación del conocimiento de un lenguaje específico, necesario en el desarrollo de las ciencias (y en general del conocimiento) y en la resolución de muchos problemas cotidianos.
- f) Competencia en **expresión cultural y artística**. Las matemáticas, más allá de sus aplicaciones, constituyen una creación humana de un gran valor cultural que hay que conocer, valorar y relacionar con la realidad actual.
- g) Competencia **social y ciudadana**. Cada persona es diferente y por ello el alumnado debe aprender a reconocer y controlar las consecuencias de la propia actuación, así como respetar el proceso de aquellas con quien comparte el trabajo. El trabajo en grupo, entendido como un trabajo de cooperación, y la aceptación de las ideas de los compañeros y de las diferentes estrategias empleadas en la realización de un cálculo, de una medida o en el proceso de resolución de un problema, son aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que contribuyen al desarrollo de esta competencia.

➤ **Estructuración de los contenidos**

Los contenidos del área de matemáticas, integra el uso de las TIC y los medios tecnológicos y expresan los aspectos fundamentales con respecto a los conceptos y los procesos matemáticos que se deben ir desarrollando a medida que se va progresando en el aprendizaje y uso de la competencia matemática. También se expresa que hay que desarrollar en el alumnado actitudes positivas hacia el conocimiento matemático.

Coherentemente con estos supuestos, el currículo de matemáticas para la ESO se ha desarrollado en estrecha relación con el currículo de matemáticas de la educación primaria. Los cinco bloques de contenidos en que se ha estructurado tienen continuidad con los establecidos para la educación primaria: numeración y cálculo, cambio y relaciones, espacio y forma, medida y estadística y azar.

Enseñar y aprender **numeración y cálculo** según viene definido en el currículo debe significar potenciar la comprensión de los números, de sus usos diversos, de sus formas de representación y del sistema de numeración en el que se expresan, también la comprensión de los significados de las operaciones y de las relaciones que hay entre unas y otras, y la comprensión de la funcionalidad del cálculo y de la estimación.

Enseñar y aprender **relaciones y cambios** significa desarrollar la comprensión y análisis de los patrones y el uso de modelos y expresiones matemáticas para representar las relaciones, y el trabajo entorno al concepto de función. También de dotar de significado a las variables que intervienen en una situación de cambio y de identificar las relaciones de dependencia entre variables.

En cuanto al **espacio y forma**, se especifica que hay que desarrollar el análisis de las características y propiedades de las figuras de dos y tres dimensiones; localizar y describir relaciones espaciales; identificar y aplicar transformaciones geométricas, y utilizar la visualización y modelos geométricos para resolver problemas.

Respecto a la **medida**, se expresa que es muy importante desarrollar la comprensión de las magnitudes medibles, de la necesidad del establecimiento de unidades y del proceso de medir y de la aplicación de técnicas e instrumentos adecuados para medir de forma directa e indirecta.

En relación con la **estadística y el azar**, se sigue insistiendo en que hay que potenciar la elaboración de preguntas que se puedan responder con datos (recogida, organización y representación de datos), la selección y uso de métodos estadísticos para analizar datos, sacar conclusiones y hacer predicciones basadas en datos, y la comprensión y aplicación de los conceptos básicos de azar.

En el documento también se señala las distintas vertientes de las matemáticas que se deben atender: a) formativas por sí mismas, b) aplicables en contextos reales e instrumentales para otras áreas, c) los procesos matemáticos que se deben desarrollar en los alumnos mientras trabajan unos contenidos concretos. Lo que se pide en realidad es capacitar al alumnado para que pueda hacer, realmente, matemáticas en el aula, más que de transmitirle determinados contenidos; este "hacer matemáticas" incluye una serie de procesos que se desarrollan al trabajar los contenidos de todos los bloques, y en todos los cursos. Estos contenidos son los siguientes:

- La **resolución de problemas**, como núcleo del trabajo de matemáticas, ya que ayuda a la construcción de nuevos conocimientos, poniendo en juego los conceptos aprendidos y facilita el desarrollo de estrategias de resolución. Hay que tener en cuenta que los problemas, además de aplicar el conocimiento adquirido en otros contextos, deben posibilitar la construcción del conocimiento matemático y mostrar su utilidad.

- El **razonamiento y la prueba**, como formas de desarrollar conocimientos, hacerse preguntas y tratar de responderlas, formular conjeturas y argumentar su validez o refutarla, dar razones a las respuestas y reconocer la existencia de diferentes caminos para llegar a un resultado determinado.
- La **comunicación y la representación** de la información, de las ideas y los procesos seguidos, supone la organización y estructuración del conocimiento para darle orden y coherencia y favorecer el contraste con otras formas de hacer los compañeros y compañeras de clase.

En tanto que son contenidos por desarrollarse adecuadamente en el entorno, en la vida diaria y, de manera especial, en los diferentes ámbitos curriculares de la etapa, al final de los contenidos de cada curso se concretan las conexiones que se pueden establecer con de otras materias, la propuesta que se hace tiene un carácter orientativo y en ningún es exhaustiva, y debe servir para trabajar contenidos de manera conjunta siempre que sea posible. Para facilitar la relación entre los procesos y los contenidos se ha optado por escribir en cursiva los diferentes términos asociados a cada proceso, tanto en la descripción de los contenidos como en el cuadro de procesos que encabeza cada curso.

Por otra parte, en el desarrollo de todos los contenidos a tener en cuenta la organización del pensamiento matemático propio y su comunicación (mediante explicaciones orales, gráficas y escritas) a compañeros y al profesorado y los cuales sirven de contraste con el de los demás. También es importante potenciar en el alumnado, a lo largo de toda la etapa, dos actitudes básicas para el desarrollo de la competencia matemática: la confianza en la capacidad propia y la perseverancia en la búsqueda de soluciones.

En los cinco bloques de contenidos, la relación de contenidos está ordenada a partir de las competencias que le son propias y que, con distinta intensidad, son las mismas a lo largo de los cuatro cursos. Estas competencias se inician ya a la educación infantil, continúan a la educación primaria y son recurrentes en la ordenación del currículum de matemáticas de las etapas educativas que constituyen la enseñanza obligatoria.

También al final de los contenidos de cada curso, se sugieren, a modo de ejemplo, aproximaciones de carácter histórico a contenidos determinados, con las que se pretende, por un lado, mostrar el desarrollo histórico de las matemáticas como ciencia en evolución y sometida a cambios y, por otro, evidenciar contextos donde estos contenidos adquirieron su significado.

En el documento se dan una serie de consideraciones curriculares a tener en cuenta y que se detallan a continuación:

➤ **Consideraciones para el desarrollo curricular**

a) Relevancia de los contextos. Es necesario que los contenidos curriculares se trabajen en contextos significativos y ricos que muestren el origen concreto de los conceptos matemáticos, su relación y la aplicación a problemáticas diversas. Las situaciones cotidianas, las culturalmente significativas, las principales temáticas de las diversas disciplinas, pero también los juegos y las mismas matemáticas y, en particular, su historia, deben ser las fuentes que nos proporcionen los contextos más relevantes para aprender matemáticas.

b) Equilibrio, entre conexión y los contenidos y trabajo interdisciplinario. La ordenación de los bloques de contenidos no implica su jerarquización. Hay que encontrar un equilibrio entre el desarrollo de los diferentes bloques y tener en cuenta que hay varias secuenciaciones posibles de los contenidos: hay contenidos que se pueden trabajar de manera transversal y otros que se pueden trabajar junto con contenidos de un bloque diferente, y también en el marco de un proyecto interdisciplinario, lo que posibilita el desarrollo de la competencia matemática.

c) Valoración de actitudes relacionadas con las matemáticas. Para hacer matemáticas, y conseguir actitudes positivas hacia ellas, hay que desarrollar la curiosidad, la creatividad, la imaginación, el interés en hacerse preguntas, a encontrar respuestas y resolver problemas. También es muy importante que el alumnado participe en todos los niveles en encontrar el gusto por el descubrimiento y actividades donde se ponga de manifiesto el reto.

d) Diversidad en las formas de trabajo. Hay que combinar el trabajo en gran grupo, en pequeño grupo y el trabajo individual, respetando los estilos de cada uno.

En resumen se pretende que los alumnos se planteen preguntas, que resuelvan problemas y que realicen pequeñas investigaciones donde expongan sus ideas y las discutan. En el desarrollo curricular también recomiendan la manipulación de objetos y de materiales didácticos para facilitar la comprensión de los razonamientos matemáticos. En definitiva, se puede decir que se pretende que las clases de matemáticas deben proporcionar a todo el alumnado posibilidades de pensar matemáticamente.

En el documento también se cita que “hay que introducir una manera de hacer en el aula que se puede resumir diciendo que el alumno debe aprender a hacer (y hacerse) preguntas y el profesor debe guiar para que se las haga: ¿Qué estoy haciendo? ¿Por qué lo hago? ¿Con qué finalidad lo hago?, etc. “

Otro elemento importante es el valor que se da a las TIC que facilitan según el documento la interacción del alumnado con objetos matemáticos y sus relaciones y la construcción de figuras geométricas; así como la ayuda que puedan dar a la resolución de problemas, mediante las herramientas de la calculadora que puede facilitar los cálculos largos.

3.2.2. La evaluación general y en matemáticas

Uno de los aspectos claves en todo proceso de enseñanza y aprendizaje es el de la evaluación, no sólo por la valoración de los conocimientos aprendidos por los alumnos sino que además aporta la reflexión de como se ha seguido dicho proceso.

En el documento de la Generalitat se indican los objetivos y las competencias básicas que han de adquirir los todos los y los referentes son las programaciones y la evaluación.

En este mismo documento se especifica que: “la evaluación debe tener un carácter formativo, regulador y orientador del proceso educativo, y la información que proporciona tiene que permitir no tan sólo mejorar los aprendizajes del alumnado sino también los procesos de enseñanza utilizados y la práctica docente”.

Los centros docentes tienen que incluir en su proyecto educativo los criterios generales adoptados con respecto a la evaluación y el paso de curso del alumnado, con respecto a la acreditación de la etapa y con respecto al diseño de actividades de evaluación y de recuperación

Las programaciones de cada materia tienen que incluir los criterios de evaluación y las actividades de evaluación y de recuperación previstas.

Es importante señalar el papel que se otorga al profesorado, que es quien decide si un estudiante ha superado o no los objetivos de las materias cursadas y también si pasa de curso. Cuando un estudiante no ha superado tres materias o más debe repetir curso, excepto en el caso que se crea conveniente que sea por la naturaleza de las asignaturas o por las expectativas favorables de recuperación dicha promoción puede beneficiar su evolución académica.

Criterios de evaluación en matemáticas

En este apartado también comentamos en detalle, a partir de los documentos curriculares, las pautas de evaluación que se dan, ya que en nuestro estudio tenemos distintas pruebas evaluativas y en el diseño de las mismas se han tenido en cuenta estos criterios.

- Resolver problemas de la vida cotidiana, de otras materias y de las propias matemáticas utilizando símbolos y métodos algebraicos, en particular, aquellos en que sea necesario plantear y resolver ecuaciones de 1^º y 2^º grado y evaluar otros métodos de resolución posibles como, por ejemplo, el ensayo error o bien el cálculo numérico con medios tecnológicos.
- Planificar y utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, como la realización de conjeturas, la justificación de las mismas y la generalización, y contrastarlo con diversas formas de razonamiento a lo largo de la historia de las matemáticas.
- Expresar verbalmente con precisión razonamientos, relaciones cuantitativas e informaciones que incorporen elementos matemáticos, valorando la utilidad y simplicidad del lenguaje matemático y su evolución a lo largo de la historia.
- Analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de los demás a través del trabajo por parejas o en grupo o bien la puesta en común con toda la clase.
- Expresar por escrito con precisión razonamientos, conjeturas, relaciones cuantitativas observadas e informaciones que incorporen elementos matemáticos, simbólicos o gráficos y contrastarlos con los de los compañeros y compañeras.
- Reconocer modelos funcionales diversos y modelos geométricos en contextos no matemáticos o en otras materias y utilizar sus características y propiedades para resolver situaciones que aparecen en trabajos por proyectos hechos desde la propia área o de manera interdisciplinaria.
- Utilizar diferentes tipos de números y operaciones, junto con sus propiedades, para transformar e intercambiar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria y con las otras materias.

- Identificar relaciones cuantitativas en una situación y determinar el tipo de función que puede representarlo y aproximar e interpretar tasas de variación a partir de una gráfica, de datos numéricos o mediante el estudio de los coeficientes de la expresión algebraica.
- Utilizar modelos geométricos para facilitar la comprensión de conceptos y propiedades de otros bloques de las matemáticas (por ejemplo, numéricos y algebraicos) y para la resolución de problemas en contextos de otras disciplinas como el arte y la arquitectura.
- Utilizar la trigonometría para obtener medidas indirectas en la resolución de problemas de ámbitos diversos (por ejemplo, la agrimensura y la navegación), y relacionarlo con los medios tecnológicos que actualmente se utilizan para hacer medidas indirectas (GPS, láser).
- Elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos, así como los parámetros estadísticos más usuales, en distribuciones unidimensionales y bidimensionales, y valorar cualitativamente la representatividad de las muestras utilizadas.
- Aplicar los conceptos y técnicas del cálculo de probabilidades para resolver diferentes situaciones y problemas de contexto natural, social y cultural.

3.3. Sistema educativo de Paquistán

Para hablar del sistema educativo de Paquistán, hemos de tener en cuenta primero el tamaño de país y de población para comprender las dimensiones del mismo y las diferencias que se dan. Paquistán tiene alrededor de 180 millones de habitantes (según se cita en el documento de Academy of Educational Planning and Management, 2011) el 97% de la población es musulmana. El país se compone de varios grupos étnicos, de los cuales Punjabi es el más grande. La lengua más hablada es la punjabi, siendo el urdu la lengua oficial y el inglés la lengua de la administración.

La educación en Paquistán está supervisada por el Ministerio de Educación del Gobierno Nacional y de los gobiernos provinciales; sus funciones son las de desarrollar el currículo, la acreditación y definir la financiación de la investigación. El artículo 25-A de la Constitución de Paquistán obliga al Estado a proporcionar una educación de calidad, gratuita y obligatoria para los niños y niñas de edades entre 5 a 16 años, en concreto dice "El Estado debe proporcionar educación gratuita y

obligatoria a todos los niños de la edad de cinco a dieciséis años, de tal forma que se determine por la ley"¹

El sistema educativo de Paquistán está descentralizado, es decir cada provincia tiene su propio sistema educativo (hay cuatro regionales, más la federal) cada una tiene sus propias normas y fechas de exámenes. Estos sistemas corresponden a las cuatro regiones y a la capital. Estas regiones son las siguientes: de Khyber Pakhtunkhwa, de Punjab, de Sind, de Balochistan y el sistema educativo federal del estado. Todos los centros públicos tienen financiación provincial y federal.

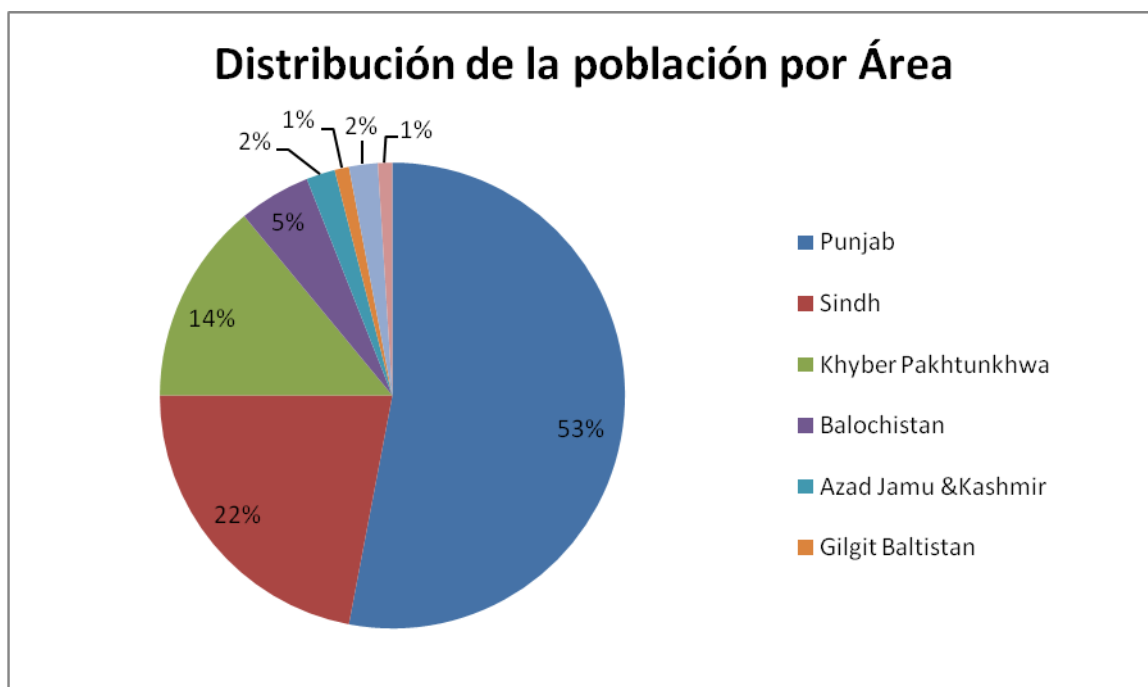


Gráfico 3.1. Distribución de la población de Paquistán por Áreas geográficas

La división de responsabilidades entre las provincias y el centro son definidas por la Constitución de 1973. El Ministerio Federal de Educación tiene la responsabilidad general de la elaboración y coordinación de políticas, planes y programas de educación, incluyendo el desarrollo del currículo, mientras que la implementación de las políticas es responsabilidad de la administración local.

¹ <http://i-saps.org/Publications/Info/18th%20Amendment%20pdf.pdf>

Cada provincia tiene su propio Departamento de Educación. Las instituciones educativas ubicadas en el territorio de la capital federal son administradas directamente por el Ministerio de Educación.

El año escolar consta de 220 días laborables en todo el sistema educativo nacional, esto incluye desde el primer día de clases hasta la última fecha de exámenes anuales y otras actividades adicionales como días extra-curriculares, semana deportiva, reuniones de curso, etc.

La semana escolar comprende 6 días laborables consecutivos, de lunes a sábado en todas las provincias y todos los centros educativos del país.

La clase son de 40 minutos, según lo establecido por el Ministerio, dependiendo de la materia, porque se le da más importancia a las matemáticas y a las ciencias que a otras materias. Cuando el centro educativo tiene problemas para acabar con el programa de matemáticas o de ciencias le quitan horas a la gimnasia, al arte o a la religión para llegar a completar estas asignaturas prioritarias.

El artículo 33 de la Constitución de 1973 plantea el desarrollo de una política educativa para garantizar la conservación, la práctica y la promoción de la ideología islámica y de los principios consagrados en las enseñanzas del Corán y el Profeta Santo. La Política Nacional de Educación (1998-2010) establece claramente el objetivo de hacer estudios islámicos incorporándolos en toda la educación.

La Constitución de 1973 de Paquistán da importancia a la educación, lo que se refleja en las palabras siguientes: *“El Estado pretende eliminar el analfabetismo y proporcionar educación gratuita y secundaria obligatoria en el plazo mínimo posible: (constitución de Paquistán, Capítulo No2, artículo 37-b)”*.

Recientemente se aprobó un proyecto de ley de reforma de la constitución (ENMIENDA n^o 18) en el que se declaró la educación gratuita como derecho constitucional y la necesidad de ofrecer que además de ser gratuita fuera obligatoria para todos los niños con la responsabilidad del Estado. *“El Estado debe proporcionar educación gratuita y obligatoria a todos los niños de la edad de cinco a dieciséis años en la forma que determine la ley”(artículo 25-A, capítulo n^o 1: Derechos Fundamentales). También señala que: "Nuestro sistema educativo debe ofrecer calidad a los niños y jóvenes para que se den cuenta de su potencial individual y contribuyan al desarrollo de la sociedad y la nación, a la creación de un sentido de nacionalidad paquistaní, a fomentar los*

conceptos de tolerancia, la justicia social, la democracia, su cultura regional y local y la historia basada en la ideología básica enunciada en el Constitución de la República Islámica de Paquistán". (National Education Policy 2009).

Para tener una visión de lo que ha sucedido en el sistema educativo paquistaní, podemos hacer un resumen de las reformas curriculares en tres etapas: a) 1947 a 2006, b) de 2006 a 2010 y c) una etapa posterior. Cada período se inicia con un cambio en la política curricular nacional.

a) La primera fase duró 59 años. En este período el currículo nacional fue adquiriendo contenido conservador en el aspecto religioso, que promueve una ideología excluyente para los estudiantes no musulmanes a través del país. Según Rahman (2004):

"El Islam se utilizó para apoyar a los estados que poseen políticas militaristas de tal manera que, al parecer, el movimiento de Paquistán, las guerras Paquistán con la India y la cuestión de Cachemira están conectados no sólo con el nacionalismo paquistaní sino con el Islam en sí ... [el propósito de un estado] es persuadir a la ciudadanía a apoyar las políticas de militantes y un sistema de defensa costoso. Esto se hace mediante la glorificación del ejército y hacer que la gente acepte todas las guerras nacionalistas como las luchas religiosas de justicia (Jihad).

b) En la segunda fase de desarrollo curricular el enfoque principal era promover la tolerancia del Islam. Tuvo una duración de 4 años.

c) La tercera fase de las reformas curriculares se realiza debido a la descentralización de los estados provinciales.

Con el fin de tratar las diferencias entre provincias del sistema educativo, el gobierno de Paquistán estableció en 1972 una Comisión en el Consejo Interprovincial de Presidentes (IBCC). El objetivo de esta Comisión era el de crear un espacio de intercambio de información entre los miembros, coordinar las actividades de las Juntas Provinciales, para lograr una cierta medida de uniformidad de la evaluación académica y de los estándares curriculares y promover las actividades curriculares y co-curriculares en el Régimen Interprovincial.

La finalidad y los objetivos específicos de IBCC son los siguientes:

-Intercambio de información entre los miembros de las Juntas en todos los aspectos de la Educación Secundaria y Superior Secundaria e Intermedia.

-Lograr una justa medida de la uniformidad de la evaluación académica y de los estándares del currículo.

-Promover las actividades curriculares y extracurriculares sobre Régimen Interprovincial.

-Servir como foro para el debate y la consulta de los Jefes de las Juntas sobre todas las cuestiones relacionadas con el desarrollo y la promoción de la Educación Secundaria y Superior Secundaria e Intermedia, y formular las recomendaciones oportunas al Gobierno.

. Asesorar y facilitar el intercambio de profesores y estudiantes.

. Decidir y otorgar equivalencia a los títulos extranjeros con calificación paquistaní correspondiente a nivel secundaria y superior, incluida la educación técnica y profesional, así como los certificados de diplomas locales comparables con certificados expedidos por las Juntas.

. Dar fe de certificados y diplomas educativos del nivel secundario superior.

. Llevar a cabo las demás funciones que sean incidentales o conducentes a la consecución de los objetivos anteriores.

. Llevar a cabo las tareas según las instrucciones específicas del Ministerio Federal de Educación.

En cambio el sistema educativo está centralizado a nivel universitario, lo que significa que todos los asuntos son tratados por una institución llamada Comisión de Educación Superior (HEC).

3.3.1. La organización del sistema educativo

La educación primaria y secundaria se imparte en las escuelas públicas y privadas, así como por las madrazas² islámicas. La educación escolar se organiza en un modelo 5 +3 +2 +2: Etapa primaria (5 años), etapa media (3 años), etapa secundaria inferior (2 años) y la etapa secundaria superior (2 años).

² Escuelas religiosas

ETAPAS	Educación Preescolar <i>Katchi</i>	Educación Primaria Obligatoria	Educación Media Obligatoria	Educación Secundaria Obligatoria	Secundaria Superior
OBJETIVOS	Se define como formal e informal, y puede ser educación pública o privada. No tiene carácter obligatorio. Este tipo de educación no se reconoce en algunas partes del país.	Es de carácter obligatorio, y está reconocida por todas las provincias del país. Comprende a niños y niñas de 5 a 9 años y su duración es 5 años.	Comprende a niños y niñas de 10 a 12 años y su duración es 3 años.	Comprende a niños y niñas de 13 a 15 años y su duración es 2 años. Al finalizar los estudios de este nivel, los estudiantes reciben un Certificado o diploma de secundaria en 3 áreas: artes, ciencias o técnicas. Después, se realizan los exámenes para el Certificado Intermedio o Superior Certificado de Escuela Secundaria. Los alumnos pueden seguir un año más o sea hasta los 16 años eligiendo una de las categorías siguientes: 1.Técnica industrial 2.Comercio y administraciones 3.Técnico electrónico domestico	Educación ofrecida por los Colegios Intermedios. Comprende a jóvenes de 15 a 17 años y su duración es 2 años. Certificado / diploma Otorgado: Certificado Intermedio o más alto Certificado de la Escuela Secundaria. Este tipo de educación consiste dos sub-aéreas a) Ciencia b) Artes
CICLO	(de 3 – 5 años)	No hay ciclos	Un ciclo de 3 años (10-12 años)	Un ciclo de dos años de duración (13-15 años)	
				Otro de (15-16 años)	

Tabla 3.4. Cuadro general del Sistema Educativo en Paquistán

En el Anexo 1 se puede ver de forma detallada las categorías y plan de estudio de la Educación Secundaria.

Curso	VII	VIII	IX	X	Total
Lengua Urdu y literatura	3	3	3	3	12
Lengua Ingles y literatura	4	4	4	4	16
Lengua arabe	3	3			6
Matemáticas	6	6	6	6	24
Ciencias	3	3	3	3	12
Sociales	3	3	3	3	12
Educación física y salud	2	2			4
Dibujo	2	2			4
Religión	2	2	2	2	8
Tecnología/informática	2	2			4
Optativas			9	9	18
Total	30	30	30	30	120

Tabla 3.5. Horas de estudio según materias

Estación	Fechas	Números de los días
primavera	1de abril - 14 de abril	14
verano	1 de junio – 10 agosto	70
invierno	23 diciembre – 31 diciembre	9

Tabla 3.6. Calendario y duración de los períodos de vacaciones

Como podemos ver los períodos de fiesta no son coincidentes con los del calendario español. Las vacaciones de invierno, a pesar de ser un calendario de tradición musulmana, también consideran fiesta a partir de 23 de diciembre hasta el inicio del año nuevo del calendario occidental.

3.3.2 Valoración y Evaluación

La evaluación es el proceso de recopilación de información de aprendizaje que utilizan una variedad de herramientas y técnicas que reflejan lo bien o no que un estudiante logra las expectativas del plan de estudios en una materia. Como parte de la evaluación los maestros proporcionan a los estudiantes una información descriptiva que oriente sus esfuerzos para mejorar. La calidad de la evaluación a largo plazo determina en gran medida la calidad de la evaluación. La evaluación se refiere al proceso de juicios y decisiones basadas en la interpretación de la evidencia obtenida a través de la evaluación.

Rowntree en (1990) describe que la evaluación debe cumplir dos propósitos: a) para apoyar y proporcionar una retroalimentación a los estudiantes y mejorar su aprendizaje continuo, b) para informar sobre lo que ya han logrado. Entendemos que en esencia, la primera es la evaluación formativa y la segunda es la evaluación sumativa. Morgan y O'Reilly (1999) creen que la evaluación es el motor que impulsa y da forma al aprendizaje, y más que un fin, da cuenta del proceso, no solo las calificaciones y los informes sobre el rendimiento. Evaluación y valoración debe basarse en las expectativas del plan de estudios y los niveles de logro descritos en el plan de estudios nacional.

La evaluación en Matemáticas

Según se cita en el documento del Plan Nacional de Educación, se especifica que en el caso de las matemáticas un solo tipo de evaluación no puede frustrar a los estudiantes, disminuir su confianza en sí mismos y que se sientan preocupados por el tema. En realidad, la comprensión de los conceptos matemáticos abarca una amplia gama de habilidades. En el documento se facilitan ejemplos de varias plantillas para evaluar diferentes habilidades. En el mismo se citan las capacidades que el estudiante debe desarrollar:

- comunicarse de forma matemática.
- razonar y analizar, y pensar y actuar de manera positiva.
- comprender los conceptos clave.
- evaluar la efectividad del uso de estrategias diferentes para abordar el mismo problema.
- utilizar una variedad de estrategias para la resolución de problemas y hacer conexiones matemáticas.
- discriminar entre los atributos relevantes e irrelevantes de un concepto en la selección de ejemplos.

- integrar y dar sentido a conceptos matemáticos y el procedimiento.
- examinar las situaciones de la vida real mediante el razonamiento matemático.

El aprendizaje de las matemáticas, al ser un proceso acumulativo, se presenta como experiencias que contribuyen a su comprensión. Se sugieren estrategias de evaluación para obtener una imagen válida y fiable de los estudiantes, la comprensión y el logro de metas se describe a continuación.

- 1) Evaluaciones basadas en el aula que incluyen registros anecdóticos, listas de comprobación, escalas de calificación, portafolio, evaluación por pares y autoevaluación.
- 2) Evaluaciones diseñadas por los maestros: formatos de las pruebas que incluyen exámenes orales, trabajos, preguntas cortas, de opción múltiple, de complementación y tablas de verdadero-falso.

- ***Los exámenes Nacionales***

Como ya hemos comentado, todos los estudiantes de los 5 sistemas educativos de Paquistán deben rendir un examen nacional (examen de estado) en los niveles VIII, IX y X, correspondientes a 2º, 3º y 4º de la ESO respectivamente.

Son exámenes formales, que dan lugar al Certificado de la Escuela Secundaria (SSE) o Certificado de Escuela Secundaria Superior (HSSC). Para obtener dichos certificados hay centros de examinación, con una infraestructura adecuada para el suministro de las pruebas en formato papel, como del trabajo para comprobar la identidad de los candidatos, la vigilancia del examen y la obtención de respuestas, la corrección y la promulgación de puntajes en el momento oportuno.

Para las evaluaciones de los niveles de grado I-VIII, las instituciones adoptan sus propios criterios. Los medios por los cuales cada institución logra una calidad varia en función de las circunstancias en las que opera, pero cada uno debe dar prioridad a satisfacer las expectativas de los estudiantes en términos de resultados de aprendizaje que legítimamente pueden esperar alcanzar. En esencia, un sistema eficaz de aprendizaje orientado a los resultados del sistema de garantía de calidad debe basarse en una vigilancia constante y retroalimentación efectiva.

3.3.3 Diacronía del Marco curricular de los Grados Medios y de Secundaria de Paquistán

Dado que la investigación que hemos realizado se ha centrado en Secundaria, presentamos los contenidos específicos matemáticos que se tratan en los distintos grados por curso en Paquistán en forma de tabla resumen. Es interesante de ver porque los alumnos inmigrantes paquistaníes que se integran en los centros escolares de Cataluña, según su edad y si han seguido la escolarización en estos niveles, deberían conocer los contenidos correspondientes.

Diacronía, Marco Curricular 2009

	Séptimo y Octavo	Séptimo (2ESO)	Octavo (ESO)	Noveno y Décimo	Noveno (3 ESO)	Décimo (4 ESO)
Números y Operaciones	1) Identificar los diferentes tipos 2) Verificar las leyes asociativa y distributiva a través de diagrama de Venn; unión e intersección de conjuntos 3) Identificar y comparar números enteros, racionales e irracionales. 4) operaciones básicas con números enteros y números racionales y propiedades conmutativa, asociativa y distributiva 5) Organizar los valores absolutos de los números enteros en orden ascendente y descendente. 6) Buscar HCF y LCM de dos o más números mediante la división y la descomposición en factores primos. 7) Convertir número de sistema decimal a número con la base 2, 5 y 8 y viceversa.	1) definir un conjunto y expresarlo de diferentes formas. Usar las operaciones: unión, -intersección - diferencia, -multiplicación Representar a través de diagrama Venn. 2) Definir número racional y conocer la diferencia entre número racional y otros números. Utilizar lo siguiente procedimiento: como Sumar dos o más números racionales, Inverso aditivo, multiplicar, dividir, multiplicar inversa, recíproco. Comprobar la propiedades con respecto a la suma y la multiplicación, comunicativa, asociativa, distribuida. Organizar los números racionales en orden ascendente o descendente. 3) Definir números	1)reconocer un conjunto de diferente tipos y hallar subconjunto, propio, impropio -Verificar las leyes asociativa y distributiva a través de diagrama de Venn con respeto de la unión y la intersección de conjunto y ilustrar a través de diagrama de Venn. 2) Definir el número irracional y real. -Reconocer números racionales y irracionales. -Reconocer el cuadrado perfecto y cubos y cubos perfectos y usar las propiedades. 3) definir sistema numérico con base de 2, 5,8 y 10 y usar las operaciones de sumar, restar y multiplicar. 4) definir proposición compuesta Y Resolver problemas de la	1) Sumar, restar y multiplicar matrices. 2) Evaluar determinante e inversa de una matriz de orden 2 por 2. 3) Explicar los números reales con sus propiedades y representan en la línea de número. 4) Distinguir entre números reales y complejos y aplicar las cuatro operaciones con números complejos. 5) Aplicar las leyes de logaritmos. 6) Identificar producto cartesiano y relación binaria. 7) Identificar la función, su dominio, y rango. 8) Demostrar las propiedades fundamentales de la unión y la intersección de dos o tres conjuntos. 9) Aplicar las operaciones básicas sobre irracionales de segundo orden. 10) Calcular la relación, las proporciones, las variaciones, las variaciones conjuntas. 11) Aplicar teoremas sobre proporciones.	1) definición de conjunto y utilizar las operaciones de unión, intersección, diferencia, complemento y diferencia simétrica y las propiedades de uso de Asociado conmutativa distributiva, y la ley de Morgan dibujar el diagrama de Venn. - definir una función y tipos de funciones e identificar su dominio, y rango. 2) Recordemos número real, racional e irracional leyes de los exponentes y sus propiedades, para resolver expresiones con exponente real. - Definir un número complejo y utilizar las operaciones básicas (suma, es decir, resta, multiplicación y división). 3) Definir los logaritmos y convertir un número en forma estándar para la notación científica y viceversa. -usar las leyes de logaritmo común y natural y su aplicaciones. 4) Definir una matriz y sus diferentes tipos identificar a sus filas, columnas y utilizar diferentes operaciones (es decir, además, sustracción, la multiplicación y la inversa de multiplicación. - Use el método de inversión de la matriz y la regla de Cramer	1) Razón, proporción, variaciones y resolver problemas con teoremas sobre proporciones, la variación conjunta y el método K.

	8) Sumar, restar y multiplicar números con la base 2, 5 y 8. 9) Aplicar las leyes de los exponentes para evaluar las expresiones. 10) Encontrar la raíz cuadrada y el cuadrado y el cubo y la raíz cúbica del número real. 11) Resolver problemas en la relación, proporción, beneficios, pérdidas, margen de ganancia, el arrendamiento financiero, el Zakat, USHR, impuestos, seguros y de cambio de divisas.	decimales y conocer las deferencias entre numero decimal y racional. Conocer diferente formas de números decimales y hacer aproximación. 4) Identificar base, los exponentes y el valor. Utilizar el número racional para deducir la siguiente ley de exponentes. -ley de producto -ley de cociente: -ley de potencia: -aplicar las leyes de los exponentes para evaluar expresiones. 5) definir una raíz cuadrada de números naturales y reconocer su notación. identificar y aplicar las siguientes propiedades del cuadrado perfecto de un número: -el cuadrado de un número par es par. -la plaza de número impar es impar. -la plaza de la fracción propia es	vida diaria, como asociación, la herencia y tipo de cuentas de la bancaria, la banca on-line, conversión de moneda, cálculo de descuento, de pérdidas y ganancias, los tipos del Impuesto sobre las finanzas, los seguros y los ingresos. 5) Recordemos la definición de polinomio, reconocer sus diferentes grados y utiliza las operaciones de Sumar, restar, multiplicar y dividir.		para resolver ecuaciones lineales simultáneas.	
--	---	---	--	--	---	--

		inferior a sí mismo. -el cuadrado de decimal es inferior a 1 más pequeño que un decimal. Usar el método de la división y de factorización. -número natural -fracción -decimal que son cuadrados perfectos 6) Definir proporción y resolver los problemas de tiempo, trabajo y en la vida cotidiana. 7) Resolver problemas en la relación, proporción, beneficios, pérdidas, margen de ganancia, el arrendamiento financiero, el Zakat, USHR, impuestos, seguros y de cambio de divisas.				
Álgebra	1) Identificar las expresiones algebraicas básicas y fórmulas algebraicas. 2) Aplicar las cuatro operaciones básicas con polinomios.	1) Identificar las expresiones algebraicas y conocer identificar monomio, binomio, trinomio y polinomios. -Usar la Suma, la resta y el producto	6) Recordar la definición de la factorización, reconocer diferentes fórmulas, expresiones y reconocer y resolver ecuaciones lineales simultáneas	1) Factorizar expresiones algebraicas. 2) Aplicar el resto / factor de teorema de verificar que un polinomio de primer grado es un factor de un polinomio dado. 3) Buscar HCF y LCM y la raíz cuadrada de las	1) Conozca una expresión racional y reconocer si una expresión es polinómica o racional. Conocer diferentes tipos de fórmulas algebraicas, irracionales y su aplicación. 2) Recordemos factorización de	1) Definir plano cartesiano y usar pares ordenados para dibujar unos gráficos lineales y leer gráficos para la conversión (millas y kilómetros, es decir, Áreas y hectáreas). Resolver ecuaciones

	3) Manipular expresiones algebraicas utilizando las fórmulas. 4) Formular una ecuación lineal y dos variables. 5) Resuelve ecuaciones lineales simultáneas con diferentes técnicas.	de polinomios. Conocerlas identidades algebraicas. Factorizar una expresión algebraica. 2) definir una ecuación lineal en una variable. Resolver ecuación lineal relativa con la vida cotidiana.	en una y dos variables.	expresiones algebraicas. 4) Resuelva el sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas por eliminación, métodos gráficos y de la matriz. 5) Resolver desigualdades lineales con coeficientes racionales. 6) Resolver ecuaciones de segundo grado (y reducible a cuadrática). 7) Analizar los atributos de las ecuaciones cuadráticas. 8) Forme una ecuación de segundo grado de las raíces dadas. 9) Resolver expresiones racionales en fracciones parciales.	expresiones de diferentes tipos y utilizar el resto y teorema del factor para la factorización de un polinomio de tercer grado. 3) Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de expresiones algebraicas usando el factor y el método de la división. -Utilizar las operaciones básicas con fracciones algebraicas (es decir, la suma, resta, multiplicación y división) y encontrar la raíz cuadrada.	lineales de dos variables utilizando el método gráfico. 2) Definir ecuación cuadrática en una variable y el uso de completar cuadrados. Ecuación de segundo grado, ecuaciones para reducir la ecuación de segundo grado y resolver ecuaciones radicales. - Encontrar la raíz cúbica de la unidad de sus coeficientes de propiedades, y la función simétrica de la ecuación de segundo grado. 3) Definir el concepto de la eliminación y erradicación uso de una variable de dos ecuaciones.
Medidas y Geometría.	1) Dibujar y dividir un segmento de línea y un ángulo. 2) Construir un triángulo (dada SSS, SAS, ASA, RHS) paralelogramo y segmentos circulares. 3) Aplicar las propiedades de líneas, ángulos y triángulos para	1) Definir los propiedades de los ángulos adyacentes, complementarios y suplementarios. - identificar figuras congruentes y usar las propiedades de la congruencia entre dos triángulos. - describir un círculo y su centro,	1) Definir las líneas paralelas, polígonos y círculos y de demostrar y utilizar las propiedades. 2) Definir líneas no paralelas, y encontrar los ángulos entre ellos. -Construir cuadrado, rectángulo, paralelogramo, rombo, pentágono,	1) Uso de la fórmula de la distancia para hallar la distancia entre dos puntos en el plano cartesiano. 2) Convertir grados a radianes y viceversa. 3) Calcular la longitud de un arco y el área de un sector de una región circular. 4) Use las identidades trigonométricas para comprobar las relaciones entre las razones	1) Recordar los conceptos básicos de: punto, segmento, recta, semirrecta y los puntos no alineados, plano, ángulo y su medida, los tipos de ángulos, ángulos adyacentes, ángulos complementarios, ángulos congruentes, líneas perpendiculares, ángulos, líneas paralelas completarias y la intersección, ángulos alternos y correspondientes, triángulo y sus tipos, el cuadrilátero y sus tipos y	1) Definir trigonométricas para explicar Medición de un ángulo, longitud del arco circular, Relaciones trigonométricas, identidades trigonométricas y el ángulo de elevación y depresión. 2) La construcción del Círculo unido a polígonos y dibujar

	desarrollar argumentos acerca de sus relaciones geométricas. 4) Aplicar las fórmulas adecuadas para calcular el perímetro y el área de las regiones cuadriláteras, triangulares y circulares. 5) Determinar la superficie y el volumen del cubo, cubo, esfera, cilindro y el cono. 6) Buscar las razones trigonométricas de los ángulos agudos y usarlos para resolver triángulos rectángulos.	radio, diámetro, cuerda, el arco del arco mayor y menor, semicírculo y segmento de un círculo. 2) Aplicar las propiedades de líneas, ángulos para lelogramo y triángulos para desarrollar argumentos acerca de sus relaciones geométricas. 3) Determinar la superficie y el volumen del cubo, cubo, esfera, cilindro y el cono.	hexágono y un triángulo rectángulo. 3) Definir el teorema de Pitágoras y la fórmula del héroe y se aplica al información anterior. -encontrar el área de la superficie y el volumen de una esfera, el cono y resolver los problemas de la vida real. 4) Buscar las razones trigonométricas de los ángulos agudos y usarlos para resolver triángulos rectángulos.	trigonómicas. 5) Aplicar las características y propiedades de los ángulos , triángulos, paralelogramos y círculos para desarrollar argumentos acerca de sus relaciones geométricas. 6) Dibuja externa (interna) tan gente a dos círculos iguales / desiguales. 7) Circunscrita e inscrita. Inscribir un círculo en un triángulo dado. 8) Circunscribir e Inscribir un cuadrado y un triángulo equilátero en un círculo dado.	Círculo. 2) utilización de la geometría práctica para dibujar ángulos de los triángulos y círculos.	tangente al círculo. 3) Teoremas relacionados con el área, cuerdas de un círculo, tangente a un círculo, arcos y ángulos en un segmento de un círculo, sus usos en diferentes circunstancias.
Manejo de la Información.	1) Leer, visualizar e interpretar gráficos de barras y circulares. 2) Reunir y organizar los datos la construcción de tablas de frecuencias e histogramas para mostrar los datos. 3) Buscar medida de tendencia	1) definir la distribución de frecuencias (frecuencia, es decir, el límite inferior de clase, el límite de la clase alta, los intervalos de clase). - interpretar y elaborar gráfico de torta.	1) Definir la frecuencia y la distribución de frecuencias, la construcción de su tabla y representarla a través del histograma. - Describir las medidas de tendencia central y calcule la media, peso medio de la	1) Recoger datos de diversas fuentes y construir una tabla de frecuencias (de distribución) con intervalos de clase igual y desigual. 2) Encontrar las medidas de tendencia central y dispersión para sacar conclusiones. 3) Dibujar, interpretar e identificar la gráfica de una función lineal.		1) Recoger datos de diversas fuentes y construir una tabla de frecuencias (de distribución) con intervalos de clase igual y desigual. 2) Encontrar las medidas de tendencia central y dispersión para sacar conclusiones. 3) Dibujar, interpretar e identificar la gráfica de

	central (media medi a, y el modo).		mediana y la moda para datos no agrupados.			una función lineal.
El razonamie nto y el pensamien to lógico.	1) Encontrar diferentes maneras de abordar un problema para desarrollar el pensamiento lógico y explicar su razonamiento. 2) Resolver el problema utilizando las relaciones matemáticas y presentar los resultados de una manera organizarse . 3) Construir y comunicar argumen tos convincentes para la solución geométrica.		1) Definir la geometría demostrativa y aprender el razonamiento con la ayuda de los axiomas, teoremas y postulados.	1) Investigar las declaraciones generales. 2) Elegir la estrategia adecuada para resolver problemas matemáticos. 3) Formular y poner a prueba los argumentos lógicos sobre las figuras geométricas y los patrones de razonamiento y comunic ación. 4) Mostrar paso a paso la deducción en la solución de un problema, explicar y justificar cómo se llegó a una conclusión.	1) el uso del razonamiento deductivo para demostrar teoremas geométricos. - razonamiento deductivo es probar teoremas geométricos, y utilizando el método analítico y sintético y reducción al absurdo y el método. 2) Demostrar teoremas diferentes con razones.	1) Mostrar paso a paso la deducción en la solución de un problema, explicar y justificar cómo se llegó a una conclusión.

Tabla 3.7. Contenidos por cursos según el sistema Educativo de Pakistán

➤ **Principios y objetivos generales de la educación**

Los objetivos nacionales de la educación y normas de aplicación, se indican en el Plan de Política Nacional de Educación 1998-2010. Dadas algunas diferencias importantes con los vigentes en el estado español, explicitamos los mismos:

-Los principios del Corán y las prácticas islámicas son parte integrante de los programas, a fin de que el mensaje del santo Corán pueda difundirse en el proceso de educación y formación, para educar y formar a la futura generación de Paquistán como un verdadero practicante musulmán, con valores como la confianza, sabiduría y tolerancia.

- Lograr la enseñanza primaria universal, usando técnicas formales y no formales y ofrecer una segunda oportunidad a la deserción escolar en las escuelas de educación básica establecidas en las escuelas primarias de todo el país.

-Satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje de los niños en cuanto a herramientas de aprendizaje y contenidos.

-Ampliar la educación básica cualitativa y cuantitativamente, proporcionando el máximo de oportunidades para el acceso gratuito de todos los niños a la educación, remover los desequilibrios y las desigualdades dentro del sistema, para mejorar el acceso al mayor número de escuelas intermedias y secundarias.

-Garantizar que todos los niños y niñas que deseen acceder a la educación secundaria tendrán este derecho básico debido a la disponibilidad de las escuelas.

-Poner énfasis en la diversificación con el fin de transformar el sistema orientado en la oferta a uno orientado a la demanda, para atraer a los jóvenes educados en el mundo del trabajo, esto es uno de los objetivos de la política para que los jóvenes puedan convertirse en ciudadanos productivos y útiles y den sus contribuciones positivas como miembros de la sociedad.

- El desarrollo del currículo es un proceso continuo y se deben realizar los arreglos para el desarrollo de un sistema uniforme de educación.

- Preparar a los estudiantes para el mundo del trabajo, así como para acceder a la educación profesional y especializada.

-Aumentar la eficacia del sistema mediante la institucionalización de la capacitación en servicio de los docentes, formadores de docentes y administradores de la educación, para mejorar la calidad

de los servicios de pre-programas de formación de docentes mediante la introducción de programas paralelos de mayor duración en los niveles de post-secundaria y post-grado.

-Desarrollar un marco viable para la política, la planificación y desarrollo de programas de formación del profesorado, tanto en servicio como en formación inicial.

-El desarrollo de oportunidades para la educación técnica y profesional en el país para la producción de mano de obra capacitada, en consonancia con las necesidades de la industria y las metas de desarrollo económico.

-Mejorar la calidad de la educación técnica a fin de aumentar las posibilidades de empleo de los titulados de la enseñanza técnica y profesional al pasar de un estado, basado en la oferta del sistema a un sistema basado en la demanda.

-Popularizar la tecnología de la información entre los niños con el fin de prepararlos para el próximo siglo, haciendo hincapié en los diferentes roles de los equipos y el empleo de tecnologías de la información en la planificación y seguimiento de los programas educativos.

-Alentar al sector privado a inscribir a un porcentaje de los estudiantes pobres, dándoles la posibilidad de educación gratuita.

-Institucionalizar el proceso de monitoreo y evaluación en los niveles inferiores y superiores, identificar indicadores fiables en términos de calidad y cantidad y adoptar medidas correctivas durante el proceso de implementación.

-Lograr la excelencia en los diferentes campos de la educación superior mediante la introducción de nuevas disciplinas y ciencias emergentes en las universidades, y la creación de nuevos centros de investigación de estudios avanzados y la extensión.

-Mejorar la calidad de la educación superior elevando los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación en consonancia con las normas internacionales.

Paquistán en la última reforma ha introducido un sistema de evaluación continua y examen. Los alumnos son evaluados a través de su trabajo durante el curso, su participación en clase y también mediante exámenes. Sin embargo, la promoción de un grado a otro no es automática en primaria. Los alumnos han de realizar un examen que lo llevaban a cabo los consejos educativos. Este

examen se compone de cuestionarios que comprenden diferentes tipología de cuestiones: preguntas objetivas, preguntas de respuesta corta y preguntas de respuesta larga.

La nota final se determina por los distintos exámenes finales. Los que no logran aprobar un máximo de 3 materias en los exámenes nacionales en la primera o presentación "Anual" tiene la oportunidad de hacer exámenes suplementarios, para ello tiene dos oportunidades anuales. Si no aprueban, deben repetir el año.

Los porcentajes de aprobación escolar varían según el distrito, sexo del candidato, así como el itinerario elegido. Las estadísticas muestran los mayores porcentajes de aprobación se encuentran dentro de los grupos que cursan pre-medicina y pre-ingeniería y ciencia.

Grado	Puntuación	Descripción	Traducción
A1	80.00 - 100.00	Outstanding	Matrícula de Honor
A+	80.00 - 100.00	Outstanding	Sobresaliente
A	70.00 - 79.99	Excelent	Excelente
B	60.00 - 69.99	Very Good	Muy Bien
C	50.00 - 59.99	Good	Bien
D	40.00 - 49.99	Fair	Notable
E	33.00 - 39.99	Satisfactory	Satisfactorio
F	Under 33%	Failed	Suspenso

Tabla 3.8. Escala de puntuación de evaluación

En la tabla 3.8 vemos los intervalos de puntuación y de calificación que se usan en Paquistán.

3.4 Diferencias significativas entre el sistema educativo de Cataluña y el de Paquistán

A lo largo de los diferentes apartados de los currículos de ambos países hemos detectamos diversas diferencias entre ambos modelos educativos. Por una parte, los sistemas educativos a nivel general responden a necesidades y culturas diferentes y por lo mismo tienen diferencias significativas que son las que vamos a mostrar a continuación.

3.4.1 Diferencias generales del sistema educativo

En ambos países la duración del año lectivo es de 10 meses. Varían en los meses, en Paquistán es de agosto a mayo. Los estudiantes tienen dos meses de vacaciones de verano y dos semanas de vacaciones de invierno. En algunas áreas como Gilgit-Baltistán, Azad Cachemira, algunas zonas de Baluchistán y algunas zonas de KPK (Swat, Kalam y etc.), donde la nieve paraliza la vida en el invierno, las escuelas cierran durante dos meses en invierno y tienen dos semanas de vacaciones de verano. En el sistema educativo español es mucho más uniforme para todas las comunidades en muchos aspectos, así por ejemplo el curso va de septiembre a junio. Para mostrar los niveles educativos y edades correspondientes hemos realizado una tabla de comparación la cual se muestra a continuación:

		18							
EDUCACIÓN OBLIGATORIA	ESS*	Secundario Superior	12	17	2º	Bachillerato	F.P grado medio	ED. SECUNDARIA	EDUCACIÓN OBLIGATORIA
			11º	16	1º				
	EDU SEC	Secundario	10º	15	4º	Segundo Ciclo		ESO	
			9º	14	3º				
	EDUC MEDIA	Medio	8º	13	2º	Primer Ciclo		EDUCACIÓN PRIMARIA	
			7º	12	1º				
			6º	11	6º	Tercer Ciclo			
	EDUCACIÓN PRIMARIA	Primaria	5º	10	5º	Segundo Ciclo			
			4º	9	4º				
			3º	8	3º	Primer Ciclo			
			2º	7	2º				
			1º	6	1º				
	EDUCACIÓN INFANTIL	Pre-escolar		5	Segundo Ciclo		EDUCACIÓN INFANTIL		
				4					
				3					
		Inicial		2	Primer Ciclo				
				1					
				0					
PAQUISTÁN		EDAD		CATALUÑA					

Tabla 3.9: Estructura de los sistemas educativos Paquistán-Cataluña

Las diferencias entre ambos países son múltiples. En primer lugar la educación primaria en Paquistán comprende las edades de 5+ a 10 años; mientras que en Cataluña, va de 6 a 11 años. También difieren en cuanto a la distribución de las fases. En Paquistán en la educación obligatoria se describen 3 fases (Primaria, Media y Secundaria) y en Cataluña 2 (Primaria y Secundaria). En el 4º curso de ESO en Cataluña los alumnos eligen un itinerario (científico, tecnológico, social o artístico), pero en todos ellos hay matemáticas, y lengua. En Paquistán en el grado IX

(correspondiente a 3º de ESO) los alumnos eligen su itinerario, éste puede ser: artístico (humanístico), científico o tecnológico. Las matemáticas para ambos itinerarios son diferentes, si bien ambos tienen 6 horas por semana, los contenidos difieren en el contexto y la profundidad.

Otro aspecto importante se relaciona con el aprendizaje de las lenguas. En Paquistán los alumnos de todos los centros (públicos y privados) estudian inglés (4 horas semanales) desde el inicio de la Escuela Primaria. También estudian urdú y árabe. La lengua utilizada para la enseñanza puede ser inglés o urdú, dependiendo del centro educativo. Los centros educativos particulares favorecen la enseñanza en inglés, y los públicos en urdú. En Cataluña se estudia catalán, castellano e inglés, aunque el sistema educativo tiene un modelo de inmersión lingüística en que toda la enseñanza se realiza en catalán.

Al comparar los planes de estudio, podemos observar que los alumnos catalanes tienen 12 asignaturas por curso, y en Paquistán sólo 10 en VI-VII y 13 en IX-X (3 de las cuales son optativas). No se contempla el estudio de música y tampoco existe la hora de tutoría, desde nuestro punto de vista algo fundamental en esta etapa. En los cursos optativos se ofrecen materias como Técnica o Agricultura en el itinerario tecnológico, Biología, Física, Química e Informática en el científico, y ciudadanía o profundización de religión en el humanístico. En el caso de las chicas, se ofrece una optativa de educación para el hogar.

3.4.2. Diferencias de los currículos de matemáticas

En Cataluña se imparten 4 horas de matemáticas semanales, además por lo menos una de las asignaturas optativas que se ofrecen es el área de las matemáticas, por lo tanto, si lo estudiantes lo desean, tienen 6 horas a la semana dedicadas al área de matemáticas en la Secundaria. En Paquistán, la carga de trabajo de matemáticas depende de la especialidad, pero cada día de los 6 días escolares, tienen 1 hora de Matemáticas obligatoria.

Como puntos coincidentes importantes tenemos en ambos currículos de la educación secundaria tiene como objetivo general que los estudiantes sean "buenos ciudadanos".

Hay diferencias significativas entre los planes de estudio de matemáticas de los dos países, desde los objetivos establecidos para la educación secundaria, y contenidos de los cursos y en las orientaciones metodológicas. A continuación se muestra un resumen de los bloques temáticos.

➤ **Bloques de contenidos matemáticos señalados en los currículos de los dos países**

CATALUÑA	PAQUISTÁN
Numeración y Cálculo	Numeración y Operaciones
Cambio y Relación	Álgebra
Espacio y Forma	Medidas y Geometría
Medida	
Estadística y Azar	Manejo de información
	Razonamiento y Pensamiento lógico

Tabla 3.10. Comparación de los contenidos del currículo

Vemos que el primer bloque es común en ambos países como se puede observar en la tabla anterior. El segundo bloque en Cataluña se centra en el estudio de patrones, relaciones y funciones, haciendo uso de las TIC. En Paquistán este bloque se centra en las operaciones algebraicas, con énfasis en la resolución de ejercicios, aunque correspondería al mismo bloque, hay diferencias metodológicas, y por falta de recursos el uso de las TIC es muy restringido.

En Cataluña se separa Espacio y Forma de Medida, en cambio en Paquistán se integran ambos temas. El cuarto bloque dedicado a la Estadística y al Azar, en Cataluña se incorpora el estudio de probabilidades, este aspecto no se aborda en Paquistán. En Paquistán se define un quinto bloque de razonamiento y Pensamiento lógico, que en el currículo de Cataluña no se trata de forma específica.

A continuación, se muestra una serie de tablas con la comparación de currículums de matemáticas de ambos países, con un desglose de los contenidos, por curso (C=Cataluña; P=Paquistán; los números corresponden al curso)

CONTENIDOS 3º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Procesos que se desarrollan durante el curso a través de los diferentes contenidos:				
Resolución de problemas (Identificación, desarrollo de estrategias, elaboración de conclusiones)	1, 2			
Razonamiento y prueba (uso/utilización, análisis, comparación, selección, efecto, decisión, formulación de conjeturas, resolución, cálculo, aproximación histórica)	1, 2			
Comunicación y representación (argumentación, expresión, construcción, representación, generación, utilización del vocabulario)	1, 2			
Conexiones (relación, transformación, interpretación, determinación, exploración)	1, 2			
Numeración y cálculo				
Comprender los números y las diferentes formas de representación	1, 2		7,8	
Números racionales. Racional y transformación entre fracción y decimal, aproximación por exceso y por defecto, representación sobre la recta.	1,2		7,8	
Utilización de números grandes y números muy pequeños en la resolución de problemas en diferentes contextos.		No esta explicito pero se hace en 2º		
Expresión de números grandes y número muy pequeños: lenguaje verbal, representación gráfica y notación científica.			9, 10	
Comprender el significado de las operaciones	1, 2		7,8	
Efecto producido por la multiplicación, la división y el cálculo con potencias de exponente enteros en el orden de magnitud de las cantidades.	2		7,8	
Propiedades de las operaciones con potencias de exponente entero y relación con el cálculo en la resolución de ecuaciones y en la resolución de problemas.	2		7, 8	
Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables	1, 2			No es explicito
Uso de la notación científica para grandes números y números muy pequeños.		Puede haberse trabajado en 1º, 2º		Puede haberse trabajado en 7º, 8º
Uso de las TIC para calcular con números racionales (decimales y fracciones) grandes números y números muy pequeños.	1, 2	Puede haberse trabajado en 2º		No se trabaja
Selección y uso de la herramienta más adecuada para calcular con números racionales (decimales y fracciones), grandes números y números muy pequeños (cálculo mental, estimación, recursos TIC,	1, 2	Puede haberse trabajado en		No se trabaja

papel y lápiz). Argumentación de la selección.		2º		
Desarrollo de estrategias de cálculo mental y de estimación de cálculos con números racionales (decimales y fracciones), grandes números y números muy pequeños y comparación con los resultados obtenidos a través de cálculos exactos.		Puede haberse trabajado en 1º, 2º		Puede haberse trabajado en 7º, 8º

CONTENIDOS 3º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Cambio y relaciones				
Comprender patrones, relaciones y funciones	1, 2	Se ha trabajado con tablas	8,9	
Análisis de funciones de una variable: dominio de definición, crecimiento / decrecimiento y puntos de corte con los ejes, incluidas las funciones lineales y de proporcionalidad inversa.	2		9	
Utilización de las TIC en la generación de gráficos y en la expresión simbólica de las funciones.	2			No se trabaja
Construcción de una gráfica, de una expresión simbólica, a partir de una gráfica más simple.				
Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos	1, 2	Introducción al algebra	7,8	
Relación entre expresiones simbólicas y gráficas lineales, poniendo especial atención en el significado de la ordenada al origen y la pendiente.	2			
Resolución de ecuaciones de 1º y 2º grado y de sistemas de ecuaciones lineales con fluidez. Interpretación gráfica.	2	Ecuaciones lineales	8	
Utilización de las TIC como apoyo en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones y análisis del significado y la razonabilidad de los resultados.				
Práctica del cálculo mental en la resolución de ecuaciones, en la manipulación de expresiones algebraicas y en la aceptación de los resultados obtenidos con medios tecnológicos.			7,8	
Utilización del álgebra simbólica en la representación de situaciones y en la resolución de problemas, particularmente los que presentan relaciones lineales.	2	Problemas con ec. lineales		
Utilizar modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas				
Identificación de relaciones cuantitativas en una situación y determinación del tipo de función que la				

modeliza, con especial referencia a las funciones lineales.				
Uso de expresiones simbólicas, particularmente lineales, para representar relaciones que provienen de diferentes contextos.			7,8	
Elaboración de conclusiones razonables de una situación, una vez modelizada, particularmente en situaciones lineales.				
Analizar el cambio en contextos diversos.				
Utilización de gráficas o tablas de valores para analizar la naturaleza de los cambios cuantitativos en relaciones lineales.				Si se hace pero no esta explicito
Utilización de modelos lineales para estudiar situaciones que provienen de contextos diversos.			7,8	

CONTENIDOS 3º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Espacio y forma				
Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos sobre relaciones geométricas	1, 2		8	
Relación entre perímetros, áreas y volúmenes de figuras semejantes de tres dimensiones.	1, 2	Perímetros, áreas y volúmenes básicos	7,8	Si se hace pero no le explicitan tres dimensiones
Uso de la proporcionalidad geométrica y de la semejanza.	2	Teorema de Thales en 2º	7,8	
Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.	2	Introducción a las coordenadas		
Uso de coordenadas cartesianas para analizar situaciones geométricas.	2			
Aplicar transformaciones y utilizar la simetría para analizar situaciones matemáticas	1, 2			
Relación entre semejanza, ampliaciones y reducciones. Factor de escala.	2			
Exploración de las características de reflexiones, giros y traslaciones mediante objetos físicos, dibujos, espejos, programas de geometría dinámica etc.	3			
Uso de las transformaciones geométricas para establecer propiedades de figuras geométricas.	3			
Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas.	1, 2			

Utilización de conceptos y propiedades geométricos para resolver problemas de otras disciplinas, como por ejemplo el dibujo y las ciencias de la naturaleza.	2			
Medida	2			
Comprender los atributos mensurables de los objetos y de las unidades, sistemas y procesos de medida.	1, 2			
Toma de decisión sobre unidades y escalas apropiadas en la resolución de problemas que impliquen medidas.	2			
Utilización de los números decimales para expresar una medida y relación entre el número de decimales y el grado de precisión de la medida.	2	Números decimales		
Utilización de la proporcionalidad geométrica y la semejanza para obtener medidas indirectas.	2			
Aplicar técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas y hacer estimaciones razonables	1, 2			
Utilización de instrumentos para medir ángulos y longitudes de la realidad y aplicación en la resolución de problemas para obtener medidas indirectas, haciendo estimaciones previas.				

CONTENIDOS 3º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Estadística y azar				
Formular preguntas abordables con datos y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlas.	1, 2			
Utilización de muestras en los estudios estadísticos: necesidad, conveniencia y representatividad. Distinción entre variables discretas y continuas.	3			
Agrupación en clases o intervalos. Histogramas y polígonos de frecuencias.	2	Fr. Relativa y absoluta en 2º		
Identificación del gráfico más adecuado de acuerdo con los datos a presentar.	2	Diagrama de barras y sectores en 2º		
Uso de la hoja de cálculo y de las TIC en general para la organización de datos, realización de cálculos y generación de los gráficos más adecuados.	1, 2			

Seleccionar y utilizar métodos estadísticos apropiados para analizar datos	1, 2			
Cálculo e interpretación de la media, moda, cuartiles y mediana.	1, 2	Media y medida en 1º y moda en 2º		
Análisis de la dispersión: rango y desviación típica.		Concepto de rango en 2º		
Interpretación conjunta de la media y la desviación típica para realizar comparaciones y valoraciones.				
Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación; interpretación de la información y detección de errores y falacias.				
Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos	2			
Utilización de observaciones relativas a las diferencias entre dos muestras para la formulación de conjeturas sobre las poblaciones de donde han sido extraídas.				
Formulación de conjeturas sobre posibles relaciones entre dos características de una muestra.				
Comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad	1, 2			
Interpretación de experimentos aleatorios.		Números decimales		
Sucesos y espacio muestral.				
Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.	2			
Cálculo de probabilidades de sucesos compuestos, en casos sencillos, utilizando tablas de contingencia y diagramas de árbol.				
Utilización de las TIC como soporte en los cálculos simulaciones	1, 2			

CONTENIDOS 4º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Procesos que se desarrollan durante el curso a través de los diferentes contenidos:				
Resolución de problemas (Identificación, desarrollo de estrategias, elaboración de conclusiones)	1, 2, 3			
Razonamiento y prueba (uso/utilización, análisis, comparación, selección, efecto, decisión, formulación)	1,			

de conjeturas, resolución, cálculo, aproximación histórica)	2, 3			
Comunicación y representación (argumentación, expresión, construcción, representación, generación, utilización del vocabulario)	1, 2, 3			
Conexiones (relación, transformación, interpretación, determinación, exploración)	1, 2			
Numeración y cálculo				
Comprender los números y las diferentes formas de representación	1, 2			
Los números racionales y los irracionales como ampliación de los conjuntos numéricos en la determinación de la medida, en el resultado de las operaciones, en la resolución de ecuaciones y en la resolución de problemas.		Se han visto los racionales t las ecuaciones en 3º	8	
Aproximaciones numéricas por exceso y por defecto.	3			
Representación gráfica de los números racionales e irracionales en la recta.	2, 3	Representación de los racionales.		
Relación entre los números irracionales y las potencias de exponente fraccionario.				
Comprender el significado de las operaciones	1, 2, 3	No con números irracionales.		
Relación entre el cálculo con potencias de exponente fraccionario y el cálculo con radicales en la resolución de ecuaciones y en la resolución de problemas.	2, 3	Potencias de exponente entero.		
Uso de las TIC en el calculo con números racionales e irracionales.				
Selección y uso de la herramienta más adecuada para calcular con números racionales y irracionales (cálculo mental, estimación, recursos TIC, calculadora y ordenador, papel y lápiz). Argumentación de la selección.	3	Se ha trabajo lo mismo pero solo para números racionales		
Desarrollo de estrategias de cálculo mental y de estimación de cálculos con números racionales (decimales y fracciones), grandes números y números muy pequeños y comparación con los resultados obtenidos a través de cálculos exactos.	3			

CONTENIDOS 4º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Cambio y relaciones				
Comprender patrones, relaciones y funciones	3			
Análisis de funciones de una variable: función cuadrática y exponencial.		En 3º se ve la función lineal.		
Comprensión de relaciones funcionales, selección y utilización de diversas formas de representación y paso de unas a otras.	3			
Utilización de las TIC en la generación de gráficos y de expresiones simbólicas de las funciones.	2,3			
Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos	2,3			
Comprensión del significado de formas equivalentes de ecuaciones y relaciones.				
Resolución de inecuaciones con fluidez. Interpretación matemática.	2	En 3º se resuelven ecuaciones.		
Uso del álgebra para la representación y expresión de relaciones matemáticas.				
Utilización de las TIC como apoyo en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones y análisis del significado y la razonabilidad de los resultados.	3			
Práctica del cálculo mental en la resolución de ecuaciones, en la manipulación de expresiones algebraicas y en la aceptación de los resultados obtenidos con medios tecnológicos.				
Utilizar modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas en una situación y determinación del tipo de función que la modeliza.				
Uso de expresiones simbólicas para la representación de relaciones que provienen de diferentes contextos.	3			
Elaboración de conclusiones razonables de una situación, una vez modelizada.	3			
Interpretación y construcción de gráficas de funciones.				
Analizar el cambio en contextos diversos.	3			
Aproximación numérica e interpretación de tasas de cambio a partir de datos expresados en forma verbal, numérica y gráfica.				

CONTENIDOS 4º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Espacio y forma				
Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos sobre relaciones geométricas	3		7,8	
Uso de las relaciones trigonométricas para determinar longitudes y medidas de ángulos.	1,2	Medida de ángulos en 1º	7,8	
Resolución de problemas utilizando la trigonometría del triángulo.	2	Teorema de Pitágoras en 2º	8	
Uso del razonamiento geométrico deductivo para establecer o refutar conjeturas en la resolución de problemas.	2		8	Puede trabajarse, no es explícito
Uso de programas de geometría dinámica como ayuda al razonamiento geométrico.	1			
Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.	3	Coordenadas cartesianas en 3º	8	Puede trabajarse, no es explícito
Uso de coordenadas cartesianas u otros sistemas, como el de navegación, para analizar situaciones donde aparezcan relaciones trigonométricas.	3		8	
Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas.	3		8	
Uso de modelos geométricos para facilitar la comprensión de conceptos y propiedades numéricos y algebraicos.	2			Puede trabajarse, no es explícito
Utilización de ideas geométricas para resolver problemas en contextos de otras disciplinas como el arte, la arquitectura y la navegación.	3	Los contextos de 3º son diferentes.		No esta claro
Medida				
Comprender los atributos mesurables de los objetos, y las unidades, sistemas y procesos de medida.	1,2, 3		7,8	
Aproximaciones racionales por exceso y por defecto de un número irracional y relación entre el número de decimales y el grado de aproximación.	4	En 3º se ha visto para racionales		En 7º se ha visto para racionales
Utilización de la trigonometría y la semejanza para obtener medidas indirectas.		En 3º utilización de la proporcionalidad	8	
Aplicar técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas y hacer estimaciones	1,2,			Puede trabajarse,

razonables.	3			no es explicito
Análisis de la precisión, la exactitud y el error en situaciones de medida	3			No se trabaja

CONTENIDOS 4º ESO	C	Observaciones	P	Observaciones
Estadística y azar				
Formular preguntas abordables con datos y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlas.	2,3		7,8	
Caracterización de los estudios estadísticos bien diseñados, elección de muestras y aleatoriedad a las respuestas y a las experiencias.			8	
Distinción entre datos cuantitativos y cualitativos, datos unidimensionales y bidimensionales.		Datos cuantitativos y cualitativos en 2º.		Si se hacen pero no esta explicito
Utilización de histogramas, diagramas de caja y nubes de puntos.		Histogramas en 2º y 3º	7,8,9	Si se hacen pero otro tipos de diagramas
Uso de la hoja de cálculo y de los recursos TIC adecuados, para la organización de los datos, realización de cálculos y generación de los datos, realización de cálculos y generación de los gráficos más adecuados.	2,3			Eso no se hacen
Seleccionar y utilizar métodos estadísticos apropiados para analizar datos	2,3		8,9	
Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones entre diferentes poblaciones y características.	3	Se han explicado las medidas.	9	
Representación de la nube de puntos, descripción de su forma, y cálculo e interpretación del coeficiente de correlación con medios técnicos.	4		9	
Aplicaciones de la Estadística a otras ciencias (Galton i Pearson, s. XIX)	4			No se hacen
Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos.	3			
Comparación entre diversos tipos de estudios estadísticos, y determinación del tipo de inferencias que se pueden derivar de cada uno.	4		10	
Formulación de conjeturas sobre las posibles relaciones entre dos características de una muestra, a partir de la nube de puntos y de las rectas de regresión aproximadas.	3		9	
Comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad.	1,2,3		8,9	

Interpretación de la probabilidad condicionada y de los éxitos independientes.	4		9	
Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.	2,3		8,9	
Cálculo de probabilidades de sucesos compuestos utilizando tablas de contingencia y diagramas de árbol.	3		9	
Utilización de los recursos TIC como ayuda de los cálculos y situaciones.	1,2,3			No se hace

A partir de las tablas de comparación de los contenidos curriculares, vemos que la diferencia más significativa se da en la resolución de problemas, puesto que en el caso de Paquistán no se dice en ninguno de los planes de los cursos de forma explícita, al contrario que en Cataluña que se trabaja en todos los cursos, y eso le da continuidad a los alumnos. El profesorado español trabaja de forma continuada la resolución de problemas por lo que los estudiantes desarrollan esta capacidad, mientras que los estudiantes paquistaníes en muchos casos les cuesta enfrentarse a la resolución de problemas ya que en su país han trabajado poco o casi nada la misma. Esta cuestión es relevante para el alumnado inmigrante paquistaní que llega a Cataluña, por lo que este aspecto se debería trabajar más intensamente con ellos.

En Paquistán se enseña la teoría de conjuntos y operación con matrices, pero en Cataluña no se enseña a estos niveles.

En el bloque de numeración y cálculo son pocas las diferencias significativas que puedan afectar a los alumnos paquistaníes al incorporarse en centros educativos (la notación científica no está explícita en el currículo de Paquistán, y el orden de los contenidos tampoco es lo mismo que en Cataluña).

En los ultimo tres bloques, espacio y forma, medida, y estadística y azar es donde encontramos mas variaciones entre ambos currículos.

En el bloque de cambio y relaciones en Paquistán no se trabaja la utilización de las TIC en la generación de gráficos y en la expresión simbólica de las funciones, y tampoco se utilizan las TIC como apoyo en la resolución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones y análisis del significado y de la razonabilidad de los resultados.

En los bloques del espacio y forma y medición, la diferencia más notable está en la geometría en general, ya que esta no está citada como tal en el plan de estudios de la educación básica Paquistán. En la geometría plana en Paquistán sólo se trabaja con polígonos regulares. El teorema de Pitágoras se estudia un año más tarde en Paquistán que en Cataluña.

El bloque de medición de los sistemas métricos se trabaja mucho en Paquistán, pero en él no ven aproximaciones o medidas indirectas calculadas utilizando diferentes métodos para estimar. A todo esto hay que añadir que, si bien de acuerdo con el contenido del currículo de Paquistán se

incluye la geometría, en la realidad no se cumple con esta parte del plan de estudios, y se dedica muy poco tiempo a este bloque en los cursos de educación básica.

En el bloque de azar y estadística hay diferencias notables, como la preparación, análisis y discusión de estudios estadísticos y las probabilidades que no están incorporados en Paquistán, ahí se centran sólo en los procesos estadísticos y la inferencia estadística que también se inscribe en el plan de estudios.

En términos generales podemos decir que en el currículo de matemáticas de Paquistán, la aritmética está establecida como la base del plan de estudios. Se estudian técnicas de álgebra para resolver ecuaciones y expresiones algebraicas más complejas. La geometría, se ha desarrollado como un área donde se puede aplicar la aritmética y técnicas algebraicas, trigonometría o bien la geometría analítica, si se alcanza a trabajar.

Las diferencias entre ambos países, especialmente en la resolución de problemas, gráficos y geometría, los cuales deberían tenerse en cuenta cuando se trabaja estos temas en clases con estudiantes paquistaníes inmigrantes en el aula, a quienes se debe dar un apoyo específico y refuerzo para que afronten las posibles deficiencias que puedan surgir.

La metodología propuesta por el sistema educativo de Paquistán no da mucha importancia a la resolución de problemas, el uso de diferentes materiales y a las diferentes formas de trabajar. Por lo contrario en Cataluña si que se da mucha importancia al aspecto metodológico. En Paquistán los profesores usualmente siguen los libros de texto, porque tienen que preparar a los alumnos para los exámenes de estado, que son uniformes para cada provincia y el aspecto actitudinal tampoco se valora. Por su parte, el currículo catalán hace hincapié en la importancia de conseguir actitudes positivas de los estudiantes hacia las matemáticas y tratan de que los estudiantes aprendan a hacer preguntas y cuestionar el porqué de las cosas, con el profesorado que les guiará para hacerlas.

La evaluación en Cataluña es un proceso continuo y diversificado, que sirve como una buena herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los profesores, pero en Paquistán no es así, pues el instrumento utilizado es el examen de estado (anual) que determina si el alumnado pasa de curso o no. Pensamos que la evaluación que se propone en Cataluña es más adecuada, pues no sólo tiene que centrarse en la adquisición de conocimientos, sino que los alumnos tienen que ser capaces de preguntar y razonar sobre los contenidos de modo crítico.

Otra diferencia entre los dos sistemas educativos es la escala de evaluación. En Paquistán va de la A, B, C, D, E a la F y en Cataluña del 1 al 10. Por otra parte, en Paquistán se aprueba con puntajes de 40 sobre 100, esto significa que el estudiante puede continuar con valoración más baja.

Alumnos paquistaníes entrevistados en nuestra investigación, acostumbrados al sistema de evaluación del país de origen, consistente en un examen anual del instituto y otro de la provincia, dicen que se deben adaptar al sistema local, donde las evaluaciones son más frecuentes y las decide cada centro. En el caso de Paquistán la única evaluación válida es la anual de la provincia, y la del centro tiene sólo carácter formativo. Los exámenes de la provincia, llamados de estado, son elaborados de manera estándar, para todo el alumnado.

3.5. Resumen

En este capítulo hemos incluido un breve resumen de las principales líneas de la educación secundaria obligatoria en los dos países y una comparativa de los niveles educativos de ambos países. Hemos visto que en Paquistán hay un mayor número y distinta distribución de contenidos que en Cataluña. Esto se debe a la relación directa con los objetivos, puesto que en Paquistán se da mucha importancia a los exámenes de estado, que son un instrumento de evaluación que determina que enseñar. Por su parte, en Cataluña se hace más énfasis en la alfabetización matemática de la población, y se da más importancia a la formación de alumnos críticos, lo que determina las formas de enseñar.

En este capítulo también se incluye el estudio detallado de los bloques matemáticos, que se han descrito para cada uno de los contenidos. Este instrumento puede ser útil para analizar las diferencias de aprendizaje del área de matemáticas que pueden tener los estudiantes Paquistaníes en el momento de incorporarse en las aulas en Cataluña.

También se hace énfasis en las evaluaciones de los dos sistemas educativos que nos permite ver las diferencias de los mismos.

CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO

4.1. Introducción

4.2. Multiculturalidad

4.3. Bilingüismo

4.3.1 Tipos de Educación Bilingüe

4.3.2. Programas de Educación Bilingües débiles y fuertes

4.3.3 El bilingüismo sustractivo y aditivo

4.4. Enfoque sociolingüístico del bilingüismo

4.5. El enfoque sociocultural

4.6. Antecedentes sobre los estudios del bilingüismo en matemáticas

4.7. El bilingüismo en el aula de matemática

4.8. Estudios del bilingüismo en matemáticas en diferentes países

4.9. El pensamiento algebraico

4.9.1 El aprendizaje del álgebra en los currículos de la Educación secundaria.

4.9.2. La resolución de problemas y el pensamiento algebraico.

4.10. Competencias en general.

4. 10. 1. Las competencias matemáticas

4.10.2. Competencias matemáticas del MEC

4.10.3. Competencias según el Departament d'Ensenyament de Catalunya

“El objetivo principal de la educación es crear personas capaces de hacer cosas nuevas, y no simplemente repetir lo que otras generaciones hicieron”.

(Jean Piaget)

4.1 Introducción

En este capítulo se presenta el marco teórico que ha guiado este trabajo. Debido a que el problema de investigación es amplio, el enfoque requiere la visión de distintas perspectivas. Así pues el marco teórico de esta investigación se basa tres ejes principales: en las cuestiones referentes al bilingüismo y los aspectos socioculturales, los antecedentes del bilingüismo en matemáticas y las competencias matemáticas. En todos estos campos existen bastantes investigaciones relacionadas con el trabajo que presentamos.

En la primera parte de este capítulo nos centramos en los aspectos multiculturales del aprendizaje y en particular, el aprendizaje de matemáticas: la etnomatemática, la norma en el aula de matemáticas y lo que se conoce como la inculturación matemática.

En la segunda parte se incluyen los aspectos más relacionados con la enseñanza de las matemáticas: cómo son la influencia del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos, así como las competencias matemáticas en el marco de referencia del Informe PISA.

4.2. Multiculturalidad

“Understanding is both developmentally and culturally bound. What a person understands and how he or she understands is not independent from his or her developmental stage, from the language in which he or she communicates, from the culture into which he or she has been socialized.” (Sierpiska, 1994, p.138)

Las transformaciones que se han producido a lo largo de los últimos años han dado lugar a la coexistencia de varias culturas en un mismo espacio, y como consecuencia, al nacimiento de sociedades multiculturales que son hoy una realidad. El término multiculturalismo está muy presente en la educación, así como en el discurso político, dos de los principales campos donde se aborda el tema, aunque no son los únicos. La escuela es parte de la sociedad, podemos ver en ella la existencia de la multiculturalidad, es por esto que las escuelas deberían buscar estrategias de actuación ante la pluralidad cultural, lingüística y étnica.

La educación multicultural incorpora la idea de que todos los estudiantes, independientemente de su género, clase social y etnia, o cualquier otra característica cultural, deben tener la misma oportunidad de aprender en la escuela. Se debe considerar que en un

aula multicultural están presentes diversas visiones del mundo que se ponen en relación y originan tensiones.

Una tensión surge de la naturaleza de la Educación Intercultural, aborda tanto el universalismo y el pluralismo cultural. Por ello se ha de insistir en la universalidad de los derechos humanos, manteniendo al mismo tiempo las diferencias culturales que pueden cuestionar aspectos de estos derechos. Los conceptos de diferencia y de diversidad también pueden presentar tensiones, entre la práctica de ofrecer un plan de estudios para todos los niños y niñas de un país, u ofrecer programas de estudios que reflejen las distintas identidades culturales y lingüísticas. Existen tensiones entre el principio general de equidad y la tendencia de todo sistema educativo para ser culturalmente específico. El reto para la Educación Intercultural es establecer y mantener el equilibrio entre sus principios rectores generales y los requisitos de los contextos culturales específicos.

La educación multicultural de acuerdo a James A. Banks (1986) implica por lo menos tres cosas: una idea o concepto, un movimiento de reforma educativa, y un proceso.

Puesto que hay diferentes posturas sobre el multiculturalismo, creemos que es importante establecer cuál es el punto de partida de nuestro trabajo. Es por ello que explicitaremos a continuación entendemos por el multiculturalismo y, en consecuencia, a qué noción de cultura nos referimos. Encontramos muchas definiciones de cultura. La UNESCO, en la Conferencia Internacional de Educación (1992), la define como: *"el conjunto de los signos por los cuales los miembros de una sociedad determinada... se reconocen unos a otros, mientras que los distingue de las personas no pertenecientes a la sociedad."* También se ha visto como *"el conjunto de rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o un grupo social... (Abarca) además de las artes y la literatura, estilos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias."*

Por otra parte, desde la antropología, Geertz (1996) plantea: *"El concepto de cultura (...) es esencialmente un concepto semiótico. Creyendo con Max Weber que el hombre es un animal inserto en tramas de significación que él mismo ha tejido, considero que la cultura es esa urdimbre y que el análisis de la cultura ha de ser por tanto, no una ciencia experimental en busca de leyes, sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones. Lo que busco es la explicación, interpretando expresiones sociales que son enigmáticas en su superficie"*. En escritos previos expone: *La cultura denota un esquema históricamente transmitido de significaciones representadas en símbolos, un sistema de concepciones heredadas y expresadas en formas simbólicas por medios con los cuales los hombres comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento y sus actitudes frente a la vida. (Geertz, 1973)*

En la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural (2001), se describe que la cultura es: *“el conjunto de los rasgos (características) distintivos espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social y que abarca, además de las artes y las letras, los modos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias”*.

Por otra parte, D'Ambrosio (2008) plantea que la cultura como un proceso dinámico y cambiante en constante proceso de creación y recreación, a consecuencia de la interacción de los individuos y otras culturas. La cultura siempre está en proceso de transformación. El concepto de cultura no solo está ligado a un país o región, se relaciona con diversos intereses. Los grupos de diferentes culturas tienen diversos intereses comunes, como por ejemplo: las culturas ligadas a la religión, a culturas comunes de países occidentales, algunos países árabes por la distribución de petróleo, etc. La cultura es el núcleo de la identidad individual y social y es un elemento importante en la conciliación de las identidades grupales en un marco de cohesión social.

Dada la existencia de diferentes culturas en un mismo espacio geográfico y social, se constata que dichas culturas cohabitan, pero influyen poco las unas sobre las otras y no suelen ser permeables a las demás. Se mantienen en guetos y muchas veces se viven vidas paralelas. La sociedad de acogida suele ser hegemónica y establece jerarquías legales y sociales que colocan a los otros grupos en inferioridad de condiciones, lo que lleva al conflicto, al menosprecio, a la creación de estereotipos y prejuicios dificultando la convivencia social, siempre en detrimento de los grupos más débiles. En los casos en que exista equidad y respeto mutuo se puede pasar de la multiculturalidad al multiculturalismo. (Argibay, 2003).

La idea de interculturalidad nació hace relativamente poco tiempo, proviene de investigadores de la comunicación, la antropología, la sociología y el marketing que han trabajado sobre el concepto. La noción de interculturalidad se diferencia del multiculturalismo y del pluralismo por su intención directa de promover el diálogo y el acercamiento entre culturas. La interculturalidad desde la educación considera la diversidad humana como una oportunidad de intercambio y enriquecimiento; plantea la incoherencia pedagógica de la educación monocultural, por cuanto su aplicación generalizada a todo el colectivo se basa en el convencimiento de que ningún individuo puede llegar a instituir su propia diferencia como elemento positivo de su identidad si no es, a la vez, reconocida por los demás.

Según el Artículo 8 de la Convención sobre la protección y promoción de la diversidad de las expresiones culturales (UNESCO, 2005), la interculturalidad se entiende como: *La presencia e interacción equitativa de diversas culturas y la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, adquiridas por medio del diálogo y de una actitud de respeto mutuo*.

Diversos autores plantean que en una clase con estudiantes inmigrantes no hay conflicto en la educación, excepto la falta de conocimiento del idioma, pues piensan que las matemáticas son universales. Nosotros discrepamos de esta visión, por cuanto el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se desarrolla en un contexto determinado y depende de él. Algunos autores defienden la idea de déficit cognitivo, que sostiene que los estudiantes que pertenecen a grupos culturales minoritarios están, supuestamente, menos dotados de estructuras cognitivas propias para realizar tareas matemáticas. Desde nuestro punto de vista, existen factores de tipo social y cultural, que están jugando un papel importante en las acciones y la interacción en las aulas y que deben ser considerados.

Desde hace un tiempo ha habido un aumento en la investigación sobre el papel de la cultura en la educación matemática. Se han descrito las aulas, donde los estudiantes están recibiendo educación, como un “microcultivo”, esto significa que los diferentes alumnos con diferentes culturas están participando en las clases de matemáticas, donde aprenden y practican matemáticas.

En un aula multicultural, las representaciones sobre el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas no son necesariamente compartidas por los alumnos y el profesor, y se puede generar una distancia cultural entre ellos. Siguiendo a Gorgorió y Planas (2005), entendemos la distancia cultural como la distancia entre las diferentes interpretaciones que los individuos desarrollan a partir de un mismo evento, situación, persona, evento o regla, el resultado de sus experiencias y aprender de las diferentes perspectivas de las culturas que pertenecen. Bishop (1994) ya había tipificado este hecho como “conflicto cultural”, refiriéndose a la pérdida de estabilidad causada por el contraste de significados y evaluaciones negativas que causan la sensación de desautorización del estudiante. Las instrucciones del maestro no tienen por qué coincidir con la interpretación de las instrucciones dadas por el estudiante (Gorgorió y Planas, 2001).

Alro et al. (2003), plantean que un aula multicultural es un espacio social de comunicación en la que los múltiples conflictos se construyen y manejan constantemente. Esos conflictos pueden ser relacionados con:

- El contenido matemático y su contextualización
- Las intenciones de aprendizaje y su background.
- Las intenciones de la enseñanza del profesorado a la hora de enseñar.
- Las relaciones interpersonales entre el profesor y los estudiantes y entre los estudiantes
- Las competencias en matemáticas

- La planificación y organización de la enseñanza
- Las tradiciones familiares
- Las estructuras sociales y el contexto de la educación

Estudiantes inmigrantes con diferentes referentes culturales que los estudiantes locales pueden desarrollar algunos significados que difieren de los establecidos en el contexto del aula y en la escuela en general, lo que puede hacer que sea difícil para su aprendizaje y el nivel intelectual (Alro y Skovsmose, 1996). El conflicto cultural no es exclusivo de los estudiantes con culturas más distantes en el entorno académico, más estudiantes fuera del sistema de significados y valores tienden a vivir en el aula conflictos culturales más amplios y más a menudo puede terminar en una tensión psicológica profunda.

4.3. Bilingüismo

Puesto que el estudio trata de conocer algunas de las dificultades lingüísticas que tienen los alumnos inmigrantes paquistaníes cuando resuelven problemas matemáticos en otra lengua que no es la suya, creemos importante abordar y concretar que entendemos por bilingüismo.

Definir el bilingüismo es una tarea difícil, en particular acordar los criterios para decidir si una persona es bilingüe o no. Las definiciones varían de acuerdo a perspectivas políticas, sociales y cognitivas utilizadas por los investigadores, aunque la mayoría de las definiciones incluyen una referencia a la capacidad o aptitud de hablar dos lenguas. Hemos visto que en general se define a una persona bilingüe como alguien que habla dos lenguas. Se llama “multilingüe” a la persona que habla más de dos lenguas (aunque el término bilingüismo se puede utilizar para ambas situaciones). Las personas pueden ser bilingües, ya sea porque han adquirido las dos lenguas al mismo tiempo en la infancia o han aprendido una segunda lengua en algún momento después de adquirir su primera lengua. Altarriba y Basnight-Brown (2007) examinaron varios estudios bilingües en investigaciones llevadas a cabo entre 1989 y 2001, y tomaron nota de la variabilidad entre los estudios con respecto al de grado de bilingüismo. Camilleri (1995) describe que la definiciones varían de acuerdo a las perspectivas políticas, sociales y cognitivos. Como dicen Baker & Prys Jones,(1998) es difícil definir que la persona es bilingüe o no. La mayoría de definiciones incluye referencias a la habilidad de hablar las dos lenguas. Cummins (2000), plantea una interpretación del bilingüismo como consecuencia de desiguales en las estructuras sociales en lugar de los diferentes contextos de socialización. MacNamara (1966) define a las personas bilingües como aquellas que tienen una capacidad mínima de una o más de las habilidades del lenguaje (lectura, escritura, conversación y comprensión auditiva) en su segunda lengua. Por su parte Baker,(2000) explica que el bilingüismo es algo más que poseer la capacidad de utilizar dos lenguas. El bilingüismo es una consecuencia de las luchas educativas, sociales, económicas, culturales y políticas. Bloomfield (1933), por el contrario, establece como medida del bilingüismo el "control como hablante

nativo de las dos lenguas". Grosjean (1997) y otros autores han desarrollado la noción del principio de complementariedad "en el que destacan que los bilingües utilizan sus lenguas para fines diferentes y en distintos ámbitos de la vida". El uso y alternancia de lenguas no es solo una cuestión de capacidades en ambas lenguas, ya que el entorno social tiene un papel destacado. El dominio de una lengua sobre la otra es común entre los bilingües dependiendo del uso y la función de cada lengua, aunque se ha hecho poco trabajo con el fin de medir el grado exacto de bilingüismo, porque existe controversia en este ámbito, de acuerdo a las perspectivas de los distintos investigadores.

Otro concepto importante reportado por Clarkson (2006) es la conciencia metalingüística: este concepto incluye la capacidad de reflexionar y manipular las características estructurales del lenguaje, el tratamiento propio lenguaje como objeto de pensamiento. Es sólo un aspecto de la función más amplia que la metacognición juega en conductas de resolución de problemas. Un niño que no tiene formación específica en traducción es capaz de obtener una buena traducción cuando se desarrolla la conciencia metalingüística. Clarkson ha explicado que el grupo de 5-9 años de edad bilingües fueron capaces de encontrar el significado de las preguntas propuestas centrándose de forma individual en las palabras clave, entre otra información no esencial.

4.3.1 Tipos de Educación Bilingüe

A menudo se entiende "educación bilingüe" simplemente como la enseñanza y el aprendizaje por medio de dos idiomas, y existen colegios internacionales con distintas combinaciones de lengua. Sin embargo, Baker y Prys Jones (1998) problematizan esta expresión, pues es compleja, y plantean un conjunto de preguntas que hay que abordar, con el fin de evaluar el contexto de aprendizaje.

Estas preguntas incluyen:

- ¿Se utilizan las dos lenguas en el aula?
- ¿Por cuánto tiempo se utilizan las lenguas en la escuela?
- ¿Las dos lenguas son utilizadas por todos o por algunos de los estudiantes?
- ¿Las dos lenguas son utilizadas por los profesores o solamente por los estudiantes?
- ¿El objetivo es enseñar una segunda lengua o enseñar a través de un segundo idioma?
- ¿El objetivo es apoyar el idioma materno o utilizar una lengua mayoritaria alternativa?

Desde nuestro punto de vista, estas preguntas son interesantes como punto de reflexión de nuestro trabajo.

4.3.2. Programas de Educación Bilingües débiles y fuertes

Hay varios tipos de programas de educación bilingüe y dentro de cada tipo surgen nuevas subdivisiones. Estos programas se han desarrollado en las últimas cuatro décadas, principalmente en los Estados Unidos, donde existe una variedad de contextos de segunda lengua. Estos programas pueden clasificarse, en términos amplios, como educación bilingüe débil o fuerte. (Baker, 2000). Según este autor las “formas débiles tienden a incluir a las escuelas que contienen los individuos bilingües en lugar de fomentar el bilingüismo. Estas escuelas generalmente se matriculan estudiantes de idiomas minoritarios, con el objetivo de desarrollar el aprendizaje a través de la lengua de la mayoría” (Baker & Prys Jones, 1998), aunque el desarrollo de la cultura de origen y el de la lengua no se fomentan. Por otro lado, “las formas fuertes de la educación bilingüe se desarrollan cuando el objetivo principal es desarrollar el bilingüismo completo en ambos idiomas, y ambas culturas son compatibles” (Baker & Prys Jones, 1998). El tipo de programa bilingüe implementado es un reflejo de las creencias culturales de la sociedad y que tendrá un impacto en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Se ha desarrollado un sistema de clasificación para los programas de educación bilingüe por Baker y Prys Jones (1998) y se resume en las tablas siguientes:

Tipo de Programa	Tipo de alumno	Lengua de clase	Propósito Social y educacional	Resultado
Sumersión Inmersión estructural	Lenguaje minoritario	Lenguaje mayoritario	Asimilación	Monolingüismo
Sumersión (solo inglés)	Lenguaje minoritario	Lenguaje Mayoritario con clases de ejemplos	Asimilación	Monolingüismo
Segregacionista	Lenguaje minoritario	Lenguaje minoritario(forzado no elegido)	Apartheid	Monolingüismo
Transicional	Lenguaje minoritario	Se mueve la lengua minoritaria a la mayoritaria	Asimilación	Relativo monolingüismo
Mainstream (Enseñanza en la lengua extranjera)	Lenguaje mayoritario	Lenguaje mayoritario con uso L2	Riqueza limitada	Bilingüismo limitado
Separatista	Lenguaje	Lenguaje	Separación	Bilingüismo

	minoritario	minoritario (sin elección)		
--	-------------	-------------------------------	--	--

Tabla 4.1 Formas débiles

Para las formas fuertes propone el siguiente esquema:

Tipo de Programa	Tipo de alumno	Lengua de clase	Propósito Social y educacional	Resultado
Inmersión	Lenguaje minoritario	Bilingüismo con especial énfasis en L2	Conservación, Pluralismo y enriquecimiento de la lengua	Alfabetización Bilingüismo
Conservación de la herencia de la lengua	Lenguaje minoritario	Bilingüismo con énfasis en L1	Asimilación	Bilingüismo
Lengua dual	Mezcla mayoritaria	Minoritaria y pluralismo	Bilingüismo enriquecido	Bilingüismo
Mainstream bilingüe	Lengua mayoritaria	Dos lenguas mayoritarias	Maintance, pluralismo y riqueza	Bilingüismo

Tabla 4.2. Formas fuertes

(Baker & Prys Jones, 1998)

Es importante tener en cuenta que estas son clasificaciones generales y no se supone que todos los contextos de educación bilingüe se pueden clasificar en uno de los anteriores.

Este proyecto de investigación se realiza dentro de la comunidad autónoma de Cataluña, donde el modelo educativo es el de Inmersión Lingüística. Cummins (1998) explica que la “inmersión lingüística” proviene de Canadá en la década de los 60’s y describe programas en que la lengua francesa se uso como medio de instrucción para estudiantes de educación primaria cuya lengua materna era inglés. Canadá se cuenta entre los primeros modelos educativos que han aplicado la inmersión lingüística. Cataluña toma este modelo como referente para aplicarlo en sus centros educativos.

Los estudiantes paquistaníes escolarizados en Cataluña, transfieren su aprendizaje de las matemáticas en urdú (o inglés) a un aprendizaje de matemáticas a través del catalán. Esto implica que estudiantes de Educación Secundaria, con entornos previos de aprendizaje en

otras lenguas, ingresan a contextos de inmersión. Por lo tanto, será necesario investigar ambos tipos de educación media (urdú y catalán) y establecer si existe una relación entre el tipo de educación media en urdú al que asistieron y el logro de los estudiantes en matemáticas el contexto educativo catalán.

4.3.3 El bilingüismo sustractivo y aditivo

Los programas de educación bilingüe pueden ser débiles y fuertes, esto se asocia con el bilingüismo sustractivo y el bilingüismo aditivo, respectivamente. Se habla de Bilingüismo sustractivo cuando una lengua mayoritaria sustituye a una lengua minoritaria (Lambert, 1990). Los estudiantes se ven obligados a adaptarse rápidamente a una enseñanza general donde se utiliza una lengua mayoritaria como medio de enseñanza. No se da apoyo a la lengua materna, la que poco a poco se sustituye. Este es, como veremos mas adelante, en caso de Cataluña. Por el contrario, la situación es diferente en el bilingüismo aditivo. En este caso, la lengua materna del niño o niña es la lengua mayoritaria y optan por estudiar a través de una segunda lengua, que es una lengua minoritaria (Lambert, 1990). Ambos lenguajes son compatibles en toda la escolaridad y la intención no es reemplazar la lengua de la mayoría, sino a desarrollar la segunda lengua (Bournot-Trites & Tellowitz, 2002).

4.4. Enfoque sociolingüístico del bilingüismo

El bilingüismo puede verse desde perspectivas diferentes. Por una parte, de acuerdo a una visión clásica, se puede entender como una persona que tiene un control como hablante nativo de dos lenguas (Bloomfield 1933), y por otra parte, se puede referir a hablantes de una lengua que pueden producir construcciones con significado en una segunda lengua.

El bilingüismo puede ser visto como un transitar de una lengua a la otra y aunque solo haya un mínimo de competencia en la segunda lengua, se busca una comunicación eficaz que dependerá de la capacidad del oyente y hablante, y esto puede considerarse bilingüismo. Por otra parte, Cummins (2000) ve el bilingüismo como el resultado de una estructura de poder desigual más que como diferentes contextos de socialización. La diversidad lingüística se define como las múltiples lenguas que pueden usarse en el contexto de lenguas en el mismo lugar. Considera que la construcción y el uso del lenguaje es un proceso social que ocurre en la interacción social, donde hay estructuras de participación social.

La diversidad de lenguas y el contacto entre lenguas están representados por el bilingüismo en relación al conocimiento y la habilidad para usar dos lenguas. Myers-Scottons (2006) define a las personas bilingües como aquellas que adquieren y pueden hablar y entender el mundo mediante dos lenguas, aunque será diferente de acuerdo a la lengua que use. Esta autora se refiere a cómo las personas bilingües integran su comprensión del mundo con dos lenguas, y cómo las ponen en juego para comunicarse.

Describe que la integración de dos lenguas y la construcción conjunta es siempre problemática, porque el contacto entre lenguas implica una u otra clase de inequidad social que refleja tensión entre grupos. La selección de una u otra lengua, así como la permanencia o el eventual cambio a la otra lengua, son tipos de desigualdad relacionados con las diferencias en el conocimiento de las lenguas. La elección de la lengua, sin embargo, puede estar muy influida por la precepción de los estudiantes del valor de cada lengua en situaciones diferentes. De este modo, la elección de una u otra lengua depende del contexto comunicativo. En general, el cambio a la lengua con más status puede asociarse a no querer ser segregado o marginado. De acuerdo a trabajos iniciados por Ellerton y Clarkson (1996) es difícil comparar y generalizar los resultados de las investigaciones de un país a otro, debido a las diferencias de currículo, sistema pedagógico, edades, desarrollo de las lenguas, entre otros factores. Las matemáticas dependen de la cultura y son específicas para cada lugar donde se desarrollan. Por esto es necesario que cada país, cada contexto particular, realice este tipo de investigaciones en relación con el bilingüismo y la enseñanza de las matemáticas que sean apropiadas para el contexto educativo que use. Por esto estos estudios pueden tener un importante componente etnográfico.

4.5. El enfoque sociocultural

La investigación sobre el impacto de las culturas de aprendizaje de las matemáticas no es nuevo (véase, por ejemplo, Bishop, 1988; D'Ambrosio, 2008), pero los procesos de globalización (Hermans y Kemp, 1998) y el nivel sin precedentes de la migración y la movilidad de las personas en nuestra la sociedad actual crea nuevos desafíos.

Leslie Alvin White, antropólogo estadounidense, defendió las teorías de la evolución sociocultural y del neoevolucionismo. White habló de la cultura como un fenómeno humano general, y pidió que no se hablase de *culturas* en plural. Su teoría, publicada en 1959 en *The evolution of culture: the development of civilization to the fall to Rome* es una de las principales obras neoevolutionistas. Creía que la cultura, es decir el total de toda la actividad cultural de la humanidad en el planeta, estaba evolucionando. White diferenció tres componentes de la cultura: tecnológica, sociológica e ideológica. Para él, el componente tecnológico desempeñaba un papel principal en la evolución cultural. Planteaba que: «el hombre como especie animal, y por lo tanto la cultura como un todo, dependen de lo material, los medios mecánicos de adaptación al medio natural».¹ El componente tecnológico incluye los instrumentos materiales, mecánicos, físicos y químicos, así como la forma de utilizar estas técnicas.

La educación intercultural implica la adopción de un enfoque intercultural para mirar y entender la diversidad humana en la educación. Otro punto de partida es la educación intercultural que se refiere a estas tres áreas del conocimiento: la educación, la cultura y las relaciones recíprocas entre los diversos pueblos. El enfoque intercultural (que a menudo se

confunde con el enfoque cultural y multicultural), pone el énfasis en los procesos e interacciones que se unen y definen los individuos y los grupos en relación con los demás. Lo fundamental no es describir las culturas sino analizar lo que sucede entre las personas y grupos que dicen pertenecer a diferentes culturas, para analizar los usos culturales y comunicativos. La dimensión cultural está siempre presente en los fenómenos educativos, pero no se sabe cómo. (Abdallah-Pretceille, 2006).

La UNESCO en una guía para la educación intercultural plantea que ésta no puede ser un simple "añadido" al currículo regular. Es necesario referirse al entorno de aprendizaje en su conjunto, así como otras dimensiones de los procesos educativos, tales como la vida escolar y la toma de decisiones, la formación del profesorado y la formación, planes de estudio, idiomas de enseñanza, los métodos y las interacciones alumno-enseñanza y los materiales de aprendizaje. Esto se puede hacer a través de la inclusión de múltiples perspectivas y voces.

De acuerdo con las conclusiones de la Comisión, la educación debe basarse en gran medida en los pilares de:

Aprender a conocer: por "la combinación de cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de trabajar en profundidad sobre un pequeño número de proyectos". La Comisión añade que "una educación general trae a una persona en contacto con otras lenguas y áreas de conocimiento, y... hace posible la comunicación". Los resultados de una educación general representan algunas de las habilidades fundamentales que deben transmitirse a través de la educación intercultural.

Aprender a hacer: con el fin de "adquirir no sólo una calificación profesional sino, más ampliamente, la competencia para hacer frente a muchas situaciones y para trabajar en equipo. En el contexto nacional e internacional, aprender a hacer también incluye la adquisición de las competencias necesarias que permitan al individuo a encontrar un lugar en la sociedad.

Aprender a vivir juntos: por "el desarrollo de la comprensión de otras personas y una apreciación de la interdependencia - la realización de proyectos conjuntos y aprendiendo a manejar los conflictos - en un espíritu de respeto por los valores del pluralismo, el entendimiento mutuo... la paz y la diversidad cultural". En definitiva, el alumno necesita adquirir conocimientos, habilidades y valores que contribuyen a un espíritu de solidaridad y cooperación entre los diversos individuos y grupos en la sociedad.

Aprender a ser: "Con el fin de desarrollar una mejor personalidad y poder actuar con creciente capacidad de autonomía, juicio y responsabilidad personal. En este sentido, la educación no debe pasar por alto ningún aspecto del potencial de una persona... ", como su potencial cultural, y debe basarse en el derecho a la diferencia. Estos valores refuerzan el sentido de

identidad y significado personal para el alumno, además de beneficiarse de su capacidad cognitiva.

En España las investigaciones centradas en la inmigración y el tratamiento de la diversidad cultural en la educación comienzan a partir de la década de los años ochenta marcadas por otros estudios de la UE. En 1991 la Comisión Europea encargó a los Estados miembros elaborar un informe sobre la situación de la educación intercultural en cada territorio. Resultado de esta iniciativa es el Informe sobre la educación intercultural en España (1992). A partir del comienzo de la década de los noventa España pasa de ser emisor de inmigración a receptor, lo cual se refleja en la presencia progresiva de alumnado de origen extranjero en los centros escolares y, por consiguiente, en un aumento del interés por este tema de investigación, por parte de la propia administración educativa y diferentes grupos de investigación. El Ministerio de Educación y Ciencia, a través del CIDE, hizo un compromiso en este sentido, que se materializó en la creación de CREADE: Centro de Recursos para la Diversidad en la Educación, que fue creado en respuesta a una necesidad sentida y expresada, una apuesta comprometida con el principio de igualdad de oportunidades en la educación y convivencia.

Pérez (2009) plantea que la educación intercultural, a día hoy, es una ilusión, y no se realiza en la práctica escolar. Sin duda hay mucho trabajo por hacer, aunque se cuenta con acciones específicas de comunidades, escuelas y profesores, que han tomando medidas para incorporar la dimensión intercultural de la educación. Es necesario promover la reflexión en comunidades de maestros y otros grupos de interés, sobre sus propias prácticas y el uso de guías que ilustran el modelo intercultural.

Entre diversas propuestas, rescatamos la de Ouellet (1991) quien clasifica los esfuerzos para promocionar la educación intercultural en tres paradigmas:

- *Promoción del pluralismo cultural*
- *Toma en consideración de las diferencias culturales*
- *Lucha contra el racismo*

En el primer caso, se promueve el pluralismo cultural, teniendo en cuenta las diferencias culturales y la lucha contra el racismo. Esto implicaría, aumentar el número de escuelas con los estudiantes sólo de un grupo étnico en particular para que reciban enseñanzas de su propio idioma, por lo menos en los primeros años de escolaridad. En este contexto, la escuela tendría un papel complementario a la familia en términos de iniciación a los valores culturales y religiosos, pero no generaría problemas de organización y de las quejas de los padres de familia en los lugares donde hubiera una concentración suficiente para crear la escuela étnica. Para Ouellet, aunque este modelo es ventajoso para determinadas comunidades culturales (se utiliza comúnmente en Quebec, aunque es cada vez más criticado, ya que se considera que

divide a la sociedad de Quebec), sería de interés aumentar el pluralismo cultural dentro del sistema educativo.

El segundo paradigma, basado en la consideración de las diferencias culturales, insiste en la preparación de los estudiantes para vivir en una sociedad culturalmente diversa. En este modelo se considera que el idioma es un puntal importante para el aprendizaje en la escuela.

El último modelo, centrado en la lucha contra el racismo, es un punto de referencia de todos los defensores de la educación intercultural.

Cada propuesta tiene aspectos positivos, pero depende de cada contexto. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas están relacionados con el contenido del plan de estudios, y por lo tanto si nos centramos en la educación intercultural, se debe realizar en todas las disciplinas y en todos los ámbitos de la educación, sin exceptuar las matemáticas. La actual aula de matemáticas es multicultural, por lo que se trata de crear un espacio en el que las diferentes culturas converjan y en donde las representaciones sobre el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas no son necesariamente compartidas por los estudiantes y el profesor, lo que puede generar una distancia cultural. Si queremos reducir esta brecha de la distancia cultural, y el fracaso de estos estudiantes en estas clases de matemáticas, hay que apoyar la educación matemática intercultural, es decir, la educación matemática contextualizada en el entorno social y cultural, con capacidad y teniendo en cuenta todas las culturas, este enfoque se conoce como etnomatemáticas.

En la última década se ha presentado la etnomatemática como una nueva fuente de conocimientos matemáticos, tratando de rescatar los valores que tienen la gente y su cultura. En ella se estudian aspectos culturales de la matemática. Algunos estudios desarrollan una teoría de la pedagogía culturalmente relevante, que examina el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un paradigma crítico y a través de conexiones explícitas entre la cultura del alumno y la materia escolar ((D'Ambrosio, 2006; Rosa & Orey, 2011). Por ello es muy importante integrar un currículo culturalmente pertinente en el currículo de matemáticas ya existente. Torres-Velázquez y Lobo (2004), describen este aspecto es un componente esencial de la educación culturalmente relevante, ya que propone que los maestros contextualizan el aprendizaje de matemáticas, relacionando contenido matemático a la cultura de los alumnos y a su experiencias de la vida real. Rosa y Orey (2008), plantean que el currículo de matemáticas culturalmente pertinente debe centrarse en el papel de las matemáticas en un contexto sociocultural, que implica las ideas y los conceptos asociados a etnomatemáticas, utilizando una perspectiva etnomatemática para resolver problemas contextualizados. De acuerdo con Bishop (1993) y D'Ambrosio (1990), esto es complejo porque las matemáticas han sido consideradas como una disciplina culturalmente neutral. Para Bishop, Hart, Lerman y Nunes (1993), *"no tiene sentido considerar el aprendizaje de matemáticas tan abstracto y de cultura*

libre", ya que el proceso de aprendizaje no puede ser abstracto e independiente del contexto, es decir, el aprendizaje no puede estar libre de la influencia social.

Etnomatemáticas es un término introducido por D'Ambrosio (1985) para describir las prácticas matemáticas de grupos culturales identificables; es el estudio de las ideas matemáticas que se encuentran en cualquier cultura. De acuerdo con D'Ambrosio (1990), la búsqueda de soluciones a los problemas específicos que ayudan al desarrollo de las matemáticas están incrustados en un contexto cultural: con el fin de entender cómo se crean las matemáticas, es necesario entender los problemas (*matema*) que contienen en, considerando el contexto cultural (*ethnos*) que los lleva.

D'Ambrosio (1993) afirmó que la misión de las etnomatemáticas es reconocer que hay diferentes maneras de hacer matemáticas. Considera que la apropiación del conocimiento matemático académico desarrollado por los diferentes sectores de la sociedad, debe tener en cuenta los diferentes modos en que diferentes culturas negocian sus prácticas matemáticas. Barton (1996) señaló que en esta concepción, la etnomatemática investiga la forma en que los diferentes grupos culturales comprenden, articulan y aplican los conceptos y prácticas que pueden ser identificados como prácticas matemáticas. Este autor clasificó la etnomatemática en cuatro categorías:

Matemáticas	Educación Matemática
Naturaleza cultural de las matemáticas	Aprendizaje de las matemáticas en otras culturas
Matemáticas a través de otras culturas	Situación cognitiva incluyendo la lengua y el bilingüismo
Historia cultural de las matemáticas	Efectos sociales de la educación matemática
Política de las matemáticas	Relaciones entre las matemáticas y la educación matemática

Por otra parte, según D'Ambrosio (2008) las diversas dimensiones de la etnomatemática son: La dimensión conceptual, la dimensión histórica, la dimensión cognitiva, los desafíos de lo cotidiano, la dimensión epistemológica, la dimensión política y la dimensión educativa.

4.6. Antecedentes sobre los estudios del bilingüismo en matemáticas

Las primeras investigaciones relacionadas con lengua y matemáticas vienen de la psicolingüística y sociolingüística. Hace tres décadas se comenzaron a estudiar problemas de texto con estudiantes bilingües, especialmente la traducción desde el Inglés a símbolos matemáticos relacionados con múltiples significados de las palabras.

Adler (2001) ofrece una introducción general al campo y describe tres tipos de dilemas que se producen en la clase multilingüe: el cambio de lengua, la mediación y la transparencia. El cambio de lengua se refiere a la situación en que una persona alterna entre dos o más lenguas en una misma conversación. La mediación tiene que ver al rol del profesor para superar las dificultades y enseñar a “aprender a aprender”. Involucra la tensión entre los diversos significados de los alumnos y los impulsa a desarrollar sus habilidades comunicativas. La transparencia se relaciona con explicitar los distintos lenguajes, lo que resulta complejo en un aula multilingüe. El profesor puede tratar de mejorar el uso de las expresiones matemáticas de sus estudiantes simplemente usándolas correctamente, o explicitarlo como un tema de estudio. Se pregunta si el lenguaje debería ser usado como un medio “transparente” e invisible de comunicación, o debe hacerse visible. Se muestra el avance de la educación matemática en los últimos veinticinco años. Es un marco general que permite tener un panorama del campo de investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en clases multilingües.

Moschkovich (2007) plantea que el concepto de “*code swiching*” (cambio de lengua) puede ser usado en la educación matemática en el contexto de un aula multilingüe (por ejemplo los estudios en clases bilingües en que los profesores usan en diferentes maneras las diferentes lenguas). Por su parte Setati y Adler (2001) estudian cómo los estudiantes bilingües comunican sus ideas matemáticas durante las clases. La investigación en el aula de matemáticas sería una parte de la investigación general de cambio de lengua. Por su parte, la psicolingüística estudia si los estudiantes bilingües usan una lengua preferente para realizar cálculos. Clarkson realizó estudios pioneros en el campo de la educación matemática, Este autor se doctoró en 1989 con la tesis “*Language and Mathematics Learning*”. Inicialmente estudió los errores de comprensión de lengua en los problemas de texto de matemáticas de alumnos no nativos y los categorizó en errores de lectura, comprensión, transformación, habilidades del proceso y codificación. Más tarde, estudió conectores lógico-matemáticos usados para razonar y dar explicaciones. En 1992 realizó un estudio comparativo entre alumnos monolingües y bilingües en Papúa Nueva Guinea y encontró que los bilingües no son un solo grupo unidimensional. Los alumnos bilingües competentes en ambas lenguas muestran un mejor desempeño en matemáticas que sus compañeros monolingües. Otro trabajo de Clarkson (1994) en Papúa Nueva Guinea muestra una relación entre la competencia lingüística del alumnado en su primera lengua y su desempeño matemático. Este resultado apoya la política gubernamental de usar la lengua nativa durante los primeros seis meses de escolarización. Plantea que la cultura y el contexto no siempre son considerados en las investigaciones y juegan un rol en el

aprendizaje matemático. Estos resultados refutan las ideas que la primera lengua tiene un impacto negativo en el trabajo de los alumnos y que solo interfieren en el aprendizaje que usa el Inglés. El Inglés como lengua juega un rol dentro de las dificultades de los alumnos de aprender matemáticas. Los alumnos, a pesar de que pueden realizar bien operaciones numéricas, tienen dificultades con los problemas de texto y en la comprensión de los mismos. El autor usa el trabajo teórico de Cummins (Cummins y Swain 1986), y concluye que la competencia en la primera lengua y en la segunda dio mejores resultados en el desempeño matemático de los alumnos. Además pone de relieve la importancia de los contextos culturales y relacionales de la investigación y describe las situaciones particulares de distintas investigaciones realizadas en Canadá, Estados Unidos, Australia y Papúa Nueva Guinea.

Otra investigación realizada por Clarkson (2006) con estudiantes australianos de origen vietnamita, muestra la habilidad de los estudiantes bilingües en el uso de vietnamita e inglés durante su actividad matemática. Reflexiona sobre la situación de los profesores en Australia, la mayoría monolingües, que ven como una desventaja el bilingüismo de los alumnos, sin darse cuenta que los alumnos cambian de lengua mientras piensan en clases. La noción de bilingüismo ha sido más estudiada en los campos de la lengua o en contextos de adición o sustracción. Se basa en estudios previos sobre los efectos cognitivos del bilingüismo en el razonamiento matemático y la resolución de problemas (Clarkson, 1992). Es importante la base teórica dada por Cummins (Cummins y Swain, 1986) quien sugirió que el nivel de competencia que desarrolla un niño bilingüe en cada lengua es proporcional a su desempeño académico. Esto ocurre si se cumplen dos condiciones: ambas lenguas deben ser reconocidas socialmente, y ambas deben tener un nivel mínimo de competencia. Si se dan estos factores, la evidencia muestra que los jóvenes bilingües, en relación con los monolingües, muestra mayor flexibilidad cognitiva, creatividad, pensamiento divergente y mejor capacidad de resolver problemas. Clarkson estudió las evidencias de pruebas de culturas y lenguas muy diferentes en que los estudiantes bilingües altamente competentes en ambas lenguas eran matemáticamente superiores a sus pares monolingües y a sus pares bilingües dominantes en un idioma, controlando las variables de efectos de la inteligencia, el estatus socio-económico, edad y el sexo. Los estudiantes que son débiles en las dos lenguas también son débiles en matemáticas. Estos resultados fueron confirmados en los Estados Unidos con estudiantes bilingües Español/Inglés (Secada, 1992). Estos estudiantes tienen mayores habilidades metalingüísticas que les permiten autocorregirse cuando resuelven un problema, y mucha más confianza en su aproximación para resolver problemas difíciles. También se investigó el cambio de lengua que realizaban estos estudiantes en las primeras etapas de la escuela, sin embargo, cuando terminaban la escuela primaria, solo usaban Inglés (Clarkson, 2006) Parvanehnezhad y Clarkson (2008) se preguntan si los estudiantes iraníes cambian de lengua (de Inglés a Persa o Farsi, y viceversa) cuando resuelven problemas matemáticos, y qué factores influyen en este cambio. Argumentan que las razones para el cambio de lengua son la dificultad del problema, familiaridad con las palabras que usan habitualmente en Persa y el ambiente escolar.

Constatan que existe el cambio de lengua y que es un recurso para ayudarlos a comprender y realizar tareas matemáticas.

Otro estudio se centra en el impacto del lenguaje en el aprendizaje matemático, y en particular el rol que juega en el aprendizaje de alumnos multilingües que estudian matemáticas, específicamente referido a estudiantes que aprenden Inglés (ELL: EnglishLanguage Learning) (Clarkson, 2009) . Por otra parte Planas (2007) reporta un trabajo de investigación en un aula de matemáticas multilingüe donde grupos bilingües o trilingües (Catalán -Español, Catalán-Español-Árabe, Catalán- Español-Urdú) interpretan la coexistencia de múltiples obstáculos culturales y de lengua en su aprendizaje matemático. Relata la experiencia de un profesor que opta por integrar las distintas primeras lenguas en la clase organizando el trabajo en pequeños grupos con la misma primera lengua. Se trata de un aula con “necesidades especiales”, es decir, con dificultades de aprendizaje. Los grupos formados por estudiantes bilingües Catalán-Español optaron por usar solo la lengua oficial que es el Catalá, aceptando que debían practicar la lengua oficial. La autora explora algunos de los significados asociados con la representación de una clase multilingüe como un lugar de aprendizaje conflictivo, bajo la perspectiva de los estudiantes nativos. Destaca la presencia de dos dilemas:

- 1) responsabilidad vs aprendizaje matemático; y
- 2) nueva información vs conocimiento matemático. El rol de los estudiantes nativos es la de mediadores lingüísticos en clase.

Por otra parte, diversos estudios muestran que el uso de la lengua dependerá de la complejidad de prácticas matemáticas, así como del ambiente social que los estudiantes puedan encontrar en la clase (Planas et al., 2009). Algunos estudios muestran que los estudiantes multilingües tienen un mejor desempeño en tareas que necesitan conocimientos lingüísticos de más análisis y obtienen puntuaciones mayores constituyendo un signo positivo para los grupos (Planas y otras, 2009). Una investigación de Planas y Setati (2009) estudia el uso de las lenguas de alumnos bilingües durante su aprendizaje matemático. Las autoras usan una aproximación sociolingüística crítica con elementos de la teoría social sobre cómo está involucrada la lengua en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Su propósito es conocer cómo los estudiantes bilingües español-catalán resuelven actividades matemáticas. Se ve que el cambio entre lenguas está relacionado con la complejidad matemática de la tarea. Los estudiantes tienden a usar cada lengua para un propósito. El análisis se centra en dos temas: el impacto de adquirir vocabulario específico en la segunda lengua y el desarrollo de argumentos matemáticos en la primera lengua.

Wal-Pastoor (2005) usa una metodología etnográfica en un aula multilingüe de Noruega. Se monitorea la segunda lengua de los alumnos, pues se considera un factor clave para su éxito escolar. Se ha establecido que, como los estudiantes usan su primera lengua en casa, la escuela es el lugar para aprender la segunda lengua. La lengua tiene una doble función: es una

materia que los alumnos deben aprender (aprender a través de la lengua) y fuente de entradas para la adquisición de la segunda lengua (aprender la lengua). Se muestran alumnos sin voz en el discurso de clase cuando es desarrollada completamente en noruego. Estos estudiantes participan si tienen la opción de discutir con pares que compartan una lengua (de menor estatus)

Moschkovich (2007) investiga cómo la lengua, el aprendizaje bilingüe y la comunicación matemática afectan la instrucción matemática de alumnos bilingües. Usa una perspectiva sociocultural y plantea la relación entre lengua y aprendizaje matemático en el diseño de una instrucción matemática para estudiantes que aprenden inglés o son bilingües. La autora se refiere a la diferencia de las investigaciones en esta área: los primeros estudios se referían a problemas de texto y el vocabulario adecuado en un registro matemático. Los estudios más recientes enfatizan cómo se construyen significados para hablar con los pares o el profesor y participar en la comunicación en el aula. En un aula multilingüe la comunicación matemática puede desarrollarse en diferentes escenarios: por una parte, puede presentar más obstáculos para los estudiantes bilingües, pero por otra, puede dar más oportunidades de aprendizaje. Puede haber una combinación de obstáculos y oportunidades, dependiendo del contexto. La autora describe tres perspectivas de los estudiantes de matemáticas bilingües: la adquisición de vocabulario, la adquisición de significados y la participación en prácticas discursivas. La autora señala diversos aspectos del aprendizaje de las matemáticas en un aula con estudiantes bilingües. En este caso, se usa el conocimiento de las dos lenguas como recurso para comunicarse matemáticamente, seleccionando una de las lenguas y pasando a la otra de acuerdo a la complejidad de la tarea, mezclando las dos o introduciendo cambios en palabras específicas (*code-switching*). Estos estudiantes traen muchas competencias dentro del aula. Si bien pueden tener dificultades con una de las dos lenguas, pueden utilizar la otra como recurso. Un estudiante al que le falta vocabulario en inglés, por ejemplo, puede ser competente describiendo procesos matemáticos y argumentando en español. Según esta autora, el bilingüismo es un fenómeno que tiene aspectos individuales, sociales, culturales, históricos y políticos. En algunos lugares, el bilingüismo es considerado como un signo de la educación, pero en otros se considera como signo de la pobreza y la privación cultural. Las definiciones de bilingüismo son variadas, desde "fluidez nativa en estos idiomas" hasta "utilización alternativa de las lenguas conocidas" pero esta definición es poco realista desde nuestra perspectiva. Planas y Setati (2009) consideran el bilingüismo como un continuo. Incluso cuando hay una competencia mínima en la segunda lengua y la comunicación puede ser eficaz producto de la capacidad de oyente, éste se puede considerar bilingüe. Las personas multilingües pueden usar una lengua, una segunda lengua, las dos o más a la vez y se pueden mover en un continuo, transitando por las distintas lenguas

Las personas multilingües usan sus lenguas para diferentes propósitos, en distintos ámbitos de la vida, con diferentes personas. Debido a que las necesidades y usos de las lenguas son muy

diferentes, las personas multilingües rara vez desarrollan la misma fluidez en las diferentes lenguas (Moschkovich, 2007).

Algunos estudios sobre bilingüismo sólo se centran en un idioma. Grosjean (1997) recalca la importancia de explicitar el nivel de conocimiento de las lenguas respectivas, porque algunas conclusiones contradictorias se pueden atribuir al uso de las diferentes interpretaciones del término "bilingüe". Se utilizan términos tales como "bilingüe equilibrado" y "semi-bilingüe", pero son vagos y poco precisos; esto se debe a la dificultad y la falta de instrumentos válidos para medir la competencia bilingüe. Por lo tanto para este autor, es necesario de desarrollar algunos criterios, a fin de dar una definición precisa y medición de la aptitud del bilingüismo. Sin embargo el bilingüismo no es sólo poseer dos o más idiomas, pues es consecuencia de las instituciones educativas, políticas, sociales, económicas y de luchas culturales en un lugar determinado, y depende necesariamente del contexto de la situación comunicativa. En esta idea, Setati (2005b) se refiere a la relación entre lengua y política: *"...most recent research on multilingualism in mathematics education has been framed by a limited conception of language as a tool for thinking and communication. To ignore the political role of language in mathematics education research and practice would assume that power relationships do not exist in society."* (Setati, 2005)

Setati y Alder (2001) presentan cómo abordar asuntos complejos relacionados con la enseñanza de las matemáticas y la formación docente en el aula de matemáticas multilingüe. El estudio se centra en una clase en Sudáfrica con un profesor calificado y con experiencia. Este trabajo presenta propuestas interesantes que podrían ser incorporadas en la formación del profesorado de matemáticas en contextos multilingües.

Moschkovich (2005) realizó trabajos sobre sociolingüística, que dicen que los niños bilingües menores de cinco años por lo general utilizan el idioma que se habla con el fin de interactuar con otras personas. Este aspecto tiene relación con las aulas de matemáticas, en la misma práctica debe seguir siendo válida. Esto puede no ser válido para los diferentes grupos de edad. Investigación sociolingüística sobre el cambio de código muestra que para adultos esta práctica puede ser un reflejo del cambio de estilo para añadir color, énfasis o contraste; maniobras de forma aleatoria de palabras de las frases que aparecen en la charla con los elementos de alta frecuencia, así como interruptores relacionados con el idioma dominante, las rutinas de la memoria y del habla automático.

El fenómeno de cambio de código también se da en las clases de matemáticas, y debe tratarse de acuerdo con la situación y los aspectos interrelacionados entre sí. Características como la idiosincrasia de los hablantes, el contexto en que se produce la comunicación (no sólo físicamente, sino también en relación con el ámbito interpersonal) y los objetivos semánticos de la comunicación. Los estudiantes bilingües no se pueden considerar como un mono-modo, hay rangos de los modos, y el cambio de código es común entre los alumnos bilingües. Esto

significa que los estudiantes bilingües no pueden ser tratados como monolingües, ya que tienen diferentes competencias. Antes se consideraba que el cambio de código o usar mezclas de código era un modelo deficiente, pero la nueva investigación ha demostrado que constituyen recursos para esta comunidad.

Al realizar el estudio con población bilingüe, se puede observar si se están refiriendo a otra persona bilingüe o no. Un estudiante puede ser capaz de hacer un cálculo en su lengua materna y luego decide traducirlo al idioma de orientación en función de la persona. El contexto también depende si es privada o pública (hablando en pequeños grupos o frente a toda la clase, por ejemplo). Participan múltiples factores: el papel social de los participantes, los factores distintos de las matemáticas como tema de la escuela, conversación sobre deportes, familia, y si la expresión es escrita u oral.

Respecto a la educación específica de las matemáticas se deben tener en cuenta las siguientes cosas: ¿cuáles son los aspectos matemáticos de la situación? Por ejemplo, le interesa la computación o las actividades más conceptuales? ¿Cuál es el tema matemático que se trabaja (álgebra, geometría, etc.)? (Moschkovich, 2005). Otro aspecto es como expone cada estudiante en la escuela o fuera de la escuela y que tema había estudiado como materia en cada idioma. Es obvio que si un tema en particular se ha cubierto exclusivamente en una segunda lengua, entonces los estudiantes utilizarán la segunda lengua para trabajar en ello.

El análisis de Moschovich (2005) sobre un episodio de clase entre estudiantes indecisos bilingües sugiere que el cambio de código, usando la perspectiva sociolingüística, está más arraigado en lo que la investigación empírica ha demostrado (mejora de las interpretaciones más complejas que una deficiencia de la competencia matemática o lenguaje). Dos de los hallazgos más importantes de la investigación de Moschovich (2005) es la familiaridad y la repetición de un punto ya planteada. Al utilizar una palabra de inglés durante una actividad enunciada en español, el estudiante está haciendo referencia a una terminología conocida, accesible también a sus pares a través de un escrito que se presentará durante la conversación. Al reformular las ideas ya expuestas en español, en lugar de simplemente repetir exactamente las mismas expresiones en inglés, los estudiantes se benefician del uso de ambos idiomas para elaborar y construir conocimiento matemático.

4.7. El bilingüismo en el aula de matemática

El conocimiento y el aprendizaje de los fenómenos sólo pueden entenderse si se contextualizan en la realidad social que los produce (Bourguignon, 1979). Al respecto Gorgorió y Planas (2001) describen que las normas están en la base de los procesos de comunicación matemática en el aula y parte de lo que llamamos gestión del aula.

Vivir en una sociedad civilizada implica el conocimiento, reconocimiento y seguimiento de reglas predefinidas (implícita o explícitamente) por los miembros de los grupos culturales que la componen. La escuela, como parte de la sociedad, y como microsociedad, también tiene reglas. La clase de matemáticas, y la escuela como sub-espacio, se rigen por las reglas generales de la escuela y las reglas individuales en el aula de matemáticas.

Entendemos de acuerdo a Gorgorió y Planas (2001) que explican las normas, como constructos establecidos desde: a) la perspectiva psicológica del sujeto que las interpreta y valora en tanto que individuo, b) la perspectiva micro-sociológica de la comunidad de aula que las legitima y c) la perspectiva macrosociológica del grupo que configura la identidad del sujeto que las interpreta y valora

Por su parte, Yackel y Cobb (1996) definen tres tipos de normas en la clase:

Las normas sociales del aula son el conjunto de acuerdos explícitos o implícitos que rigen la estructura de participación y la dinámica entre el profesor y el alumnado, y entre iguales en el transcurso de las interacciones que ocurren en el aula. Por ejemplo, la organización del trabajo entre los miembros de una clase es una norma social.

La norma matemática: es el conjunto de prácticas matemáticas en el aula y los diferentes comportamientos matemáticos posibles de alumnos y profesor ante una actividad propuesta. Por ejemplo: los criterios de legitimación de una solución matemática.

La norma sociomatemática: Las normas sociales son clases generales que se aplicarían a cualquier área temática. Ellos no son exclusivos de las matemáticas. Por ejemplo, podríamos esperar que los alumnos expliquen sus ideas y desafíen las interpretaciones entre pares tanto en las clases de ciencias o historia, así como en las matemáticas.

Morgan, C. (1998) plantea que a fin de tener un acercamiento crítico a la evaluación, es necesario examinar los comportamientos que son reconocidos como signos de comprensión matemática dentro de la comunidad matemática de la escuela y las formas en que las situaciones que los estudiantes se encuentran en dentro de la clase permiten que se muestren o no estos comportamientos. Los valores atribuidos por los profesores a las diversas formas de comportamiento no son ni evidentes ni universales. En efecto, el "mismo" comportamiento en diferentes circunstancias puede ser valorado de manera muy diferente.

Las reglas son parte del sistema de gestión de la clase, cuando el profesor está tratando de construir un método de enseñanza, él o ella deben tener en cuenta lo que se puede hacer y lo que no se puede hacer, y será el responsable de asignar los diferentes tipos de tareas y en qué momento. Las reglas regulan la estructura interna de la clase y el comportamiento de los

estudiantes que participan en ella. Aprender matemáticas y participar en la clase implica conocer las reglas sociomatemáticas que ello implica en esa aula.

Por lo tanto, para los estudiantes inmigrantes que están aprendiendo matemáticas es mucho más difícil, y a las barreras cognitivas que puedan tener, como cualquier otro aprendiz, se suman las dificultades de comprensión, interpretación y asimilación de las normas que rigen el aula, con todas las consecuencias que esto conlleva.

Por otra parte investigadores que han estudiado el uso de la lenguas por alumnado inmigrante en las clases de matemáticas, como las experiencias educativas relatadas por Van Jaarsveld (2011) plantea la idea de la traducción triangular, esto es el uso de la lengua de la clase, su traducción a la lengua materna, el lenguaje corporal y la re-traducción a la lengua de instrucción, para mejorar la comprensión conceptual. El aprendizaje y la adquisición de los conceptos se construyen a través del dominio del vocabulario, con el pensamiento y se articulan a través del lenguaje. Se deben construir puentes entre los conocimientos previos de los alumnos y un nuevo vocabulario. Este proceso es difícil de llevar a cabo en un contexto monolingüe y en el contexto bilingüe es aún más complicado. En el proceso docente estudiado por el autor, el profesor expone el contenido matemático de la clase en inglés. A continuación, un alumno competente en su lengua materna, el isixhosa, lo explica a través de su lengua materna y de vuelta traduce al inglés para sus compañeros. Esta estrategia ayuda a los estudiantes que tienen dificultades en la segunda lengua y el profesor no juzga la calidad de la traducción. En estos episodios, el multilingüismo actuó como facilitador que llevó a una discusión activa en torno a conceptos, en lugar de contribuir a una única adquisición de vocabulario de inglés de modo pasivo.

Clarkson (2006) en este estudio informa sobre el uso de las lenguas en las aulas de matemáticas, con estudiantes ingleses que aprenden matemáticas en español, como parte del programa de inmersión en español en los Estados Unidos. En él los estudiantes demandaron traducción a la lengua materna cuando se enfrentaban a dificultades conceptuales. La mayoría de los estudiantes informaron sobre el uso de su lengua materna durante la resolución de tareas matemática.

Siguiendo con Clarkson (2006) también muestra que la L1 (la primera lengua dominante del estudiante) se relaciona con el procesamiento semántico. El uso exclusivo de L2 (el lenguaje formal de instrucción) puede presentar problemas en algunas partes de un largo texto de sintaxis compleja, ya que son más difíciles de mantener en la memoria a corto plazo. Por lo general, el alumno usa L1 ya que le ayuda a mantener vivo el concepto, pues su asociación está más establecida que la L2. Al mismo tiempo el uso de términos familiares proporciona seguridad y confianza. La traducción no siempre puede ser beneficiosa o fiable, ya que no refleja el significado exacto. También hay un riesgo de que los alumnos se centren en primer lugar en las representaciones de L1 en lugar de las formas originales L2. Por lo tanto el uso del

código mixto y el código de conmutación puede ayudar a un mejor entendimiento y comprensión.

Kazima (2006) investiga sobre los significados que los alumnos atribuyen a la probabilidad a partir de cuatro palabras: seguro, probable, improbable e imposible. El análisis mostró que los diferentes significados son atribuidos a las mismas palabras, y va más allá, pues indaga cómo esto se relaciona con el primer idioma de los estudiantes. Los estudiantes primero traducen a su lengua materna y luego responden en inglés, aunque a veces la traducción es difícil. La mayoría de los estudiantes que aprenden matemáticas lo hacen en el contexto de la escuela. Otros estudios sugieren que sólo la exposición no es suficiente para comprender el vocabulario sobre probabilidad. Este es el caso de los estudiantes bilingües, que no son tan competentes en la segunda lengua.

4.8. Estudios del bilingüismo en matemáticas en diferentes países

En esta sección desarrollamos algunos estudios que se han realizado en distintas partes del mundo incluido Asia, lo cual es importante para nosotros debido a que los sujetos de nuestro estudio están insertos en esa realidad y nos ofrecen puntos de referencia para nuestro estudio. También es importante porque nos da una visión global del tratamiento del bilingüismo a nivel de diferentes países y de los centros educativos relacionados con el aprendizaje matemático en los últimos años.

➤ América del Norte

En América del Norte existen cientos de lenguas nativas pertenecientes a una docena de familias lingüísticas, algunas de ellas son totalmente diferentes unas de otras. A continuación describimos las principales investigaciones realizadas en **Estados Unidos** y **Canadá**. Este escenario multilingüe se amplía a causa del importante movimiento migratorio, y a medida que la población de Estados Unidos es cada vez más diversa, los debates sobre el bilingüismo se han intensificado.

En América del Norte se han llevado a cabo estudios relacionados con los estudiantes bilingües, sobre todo estudiantes latinoamericanos y de países árabes, debido a que son los grupos minoritarios con más presencia. Actualmente, hay alrededor de 2,3 millones de estudiantes identificados como de "dominio del inglés limitado" (Estados Unidos Departamento de Educación, 1992). De acuerdo a Nicole Wicha (2012) "Uno de cada cinco niños en Estados Unidos son bilingües" Los programas de educación bilingüe son cada vez más populares en la actualidad y están cada vez más presentes en las escuelas públicas de Estados Unidos (Tracee Ann Tomlinson, 2010). Alrededor del 80% de estos estudiantes son hispanos (Fernando Trueba, 1989). Estudios realizados por Reverter (2012) tienen como foco la población hispana.

El Departamento de Educación define claramente la educación bilingüe como:

"... el uso de los dos idiomas, uno el Inglés, como medio de enseñanza para la misma población de alumnos en un programa bien organizado, que abarca parte o todo el plan de estudios, incluye el estudio de la historia y la cultura asociada a la lengua materna. Un completo programa desarrolla y mantiene la autoestima de los niños y el orgullo legítimo de ambas culturas "(Gottfried, 1985).

Wayne P. Thomas y Virginia P. Collier (2002) han realizado un estudio longitudinal de los servicios de educación para los estudiantes de minorías lingüísticas en los EE.UU cuyo rendimiento es bajo. Según la Oficina del Censo de EE.UU. los estudiantes cuya lengua materna no es el inglés, constituirán el 40% de la población escolar en 2030. Se han realizado numerosos estudios en relación con el aprendizaje de matemáticas y la lengua de instrucción. En la primera fase se ha centrado en el estudio de las dificultades experimentadas por los nativos americanos, las minorías hispanas y asiáticas que viven en un mayor número en Estados Unidos. Los estudios se han focalizado en los efectos del bilingüismo sustractivo es decir, cuando los estudiantes se ven obligados a estudiar en la lengua mayoritaria.

Sarmini (2009) realizó un estudio con alumnos de habla árabe, que viven y estudian en EE.UU. El objetivo de este estudio era investigar el desempeño de los estudiantes bilingües árabe-estadounidenses en la solución de problemas de texto escritos en su lengua materna (árabe) y en el lenguaje de instrucción en la escuela. Las preguntas que formulaba eran: 1) ¿El idioma en el que se enuncia un problema de aplicación tiene un efecto sobre el rendimiento de los estudiantes bilingües árabe-estadounidenses?, 2) ¿Los estudiantes árabe-estadounidenses con mayores niveles de competencia árabe funcionar mejor en una o en las dos versiones de los problemas de texto? y 3) ¿Cuáles son las diferencias y similitudes en los procesos de resolución de problemas de los alumnos árabes-americanos en Inglés o árabe? En el estudio participaron 173 alumnos, que fueron inscritos en una escuela islámica, 56 alumnos de quinto grado, 56 alumnos de sexto grado y 61 estudiantes en el séptimo grado. Estos estudiantes fueron asignados a uno de los cuatro grupos de estudio. A todos ellos se les pidió resolver dos series de diez problemas de texto cada uno. Para el análisis de datos se adoptaron una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa). Los resultados fueron los esperados, que eran que los estudiantes árabe-americanos se desempeñaron significativamente mejor en la resolución de los problemas de texto escritos en árabe. Otro factor importante del estudio fue la estandarización de los puntajes de los problemas resueltos para explicar las diferencias en el desempeño del estudiante en las versiones lingüísticas de los dos conjuntos de problemas verbales. Si bien los resultados de las pruebas normalizadas sobre la comprensión lectora fueron un factor importante en la predicción del rendimiento de los estudiantes, en la versión en inglés de los problemas matemáticos, el promedio final de la asignatura árabe fue un factor importante en la predicción del rendimiento de los estudiantes en la versión árabe de la problemas de texto. A partir de estos resultados surgen diferencias y analogías en los procesos

de resolución de problema de texto de los estudiantes árabe-estadounidenses, ya sea en inglés o árabe. Algunos estudiantes encuentran textos que implican comparaciones dobles, problemas con información oculta, y los problemas que implicaban varios pasos que son problemáticos en las versiones lingüísticas de los problemas. También se planteaba como resultado la traducción de un vocabulario difícil que era especialmente problemático para los estudiantes en la resolución de la versión árabe de los problemas planteados.

Pugalee (2004) plantea que hace más de una década el currículo ha hecho hincapié en la importancia del lenguaje y la comunicación como elementos esenciales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (NCTM, 1989; NCTM, 2000). El lenguaje desempeña un papel crucial en Estados Unidos para los alumnos nativos que aprenden conceptos matemáticos. Se ha informado que los estadounidenses no relacionan el vocabulario y la terminología matemática, lo que causa un problema para ellos (Moore, 1994). Por otra parte Geary, Bow-Thomas, Liu, y Stigler (1996) en su estudio sobre la lengua china para el aprendizaje de conceptos numéricos básicos, han encontrado que las estructuras lingüísticas de Asia son muy diferentes de las estructuras del inglés, lo que hace aumentar los problemas de los estudiantes asiáticos, que estudian matemáticas en inglés. También señalaron que la estructura del lenguaje de los nombres de los números asiáticos ayuda a los niños chinos en el desarrollo de concepto de número de modo temprano, en comparación con las estructuras del inglés. Según estos autores, estos hechos también apoyan la idea de que es útil para el estudiante utilizar su lengua materna en todo su aprendizaje matemático.

Cuervo (1991) realizó un estudio referente al efecto de la enseñanza de dos lenguas en el aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento de los estudiantes universitarios hispanos, en una asignatura. La muestra del estudio se compone de dos grupos: experimental y control respectivamente. El grupo experimental consistió de 32 estudiantes bilingües hispanos que recibieron instrucción bilingüe (inglés / español) en matemáticas. El grupo control consistió en 118 estudiantes (62 de los cuales eran hispanos) que recibieron instrucción sólo en Inglés. A todos los estudiantes se les enseña de manera uniforme los mismos temas de matemáticas, se utiliza el mismo libro y se sometieron a examen en las mismas fechas. La diferencia entre los grupos fue la lengua de instrucción y las pruebas iniciales (4) en el que el grupo bilingüe recibió dos versiones (en inglés y en español). Sin embargo, ambos grupos recibieron el examen final en inglés solamente. El estudio mostró que los estudiantes hispanos que participaron en la instrucción bilingüe lograban un mayor éxito académico que los que recibieron instrucción sólo en inglés. En concreto, se obtuvieron mejores resultados en los temas de lógica, probabilidad / estadística y geometría, pero no en álgebra. Se obtuvo mejores logros en matemáticas si la instrucción era en español / inglés.

En 1998 Lim realizó una investigación, para explicar la relación entre las matemáticas y el lenguaje entre los estudiantes estadounidenses de origen coreano. Se investigó la asociación entre diferentes factores (las habilidades de lectura, la auto-evaluación de su habilidad en

inglés, la formación educativa de sus padres, la escuela en Corea, el sexo y el tiempo de residencia en los Estados Unidos) y el nivel de logro en matemáticas. Los estudiantes fueron examinados en relación a la resolución de problemas (escritos en inglés) y la numeración (números escritos y símbolos operacionales). 71 estudiantes tomaron parte en el estudio, de 7 escuelas diferentes. Este estudio se completó con un cuestionario de antecedentes auto-administrado que incluye elementos como la preferencia del idioma y el lugar de nacimiento de los padres. El resultado de la prueba revela que hay relación entre el dominio del idioma y el rendimiento matemático, especialmente en las tareas que requieren procesamiento del lenguaje, como en la resolución de problemas.

Han y Ginsburg (2001) han realizado un estudio sobre la relación entre el chino, el inglés y las matemáticas. Su investigación se compone de dos estudios, el primero tiene como objetivo conocer la claridad de las palabras matemáticas del chino, del inglés y del "chinglés" (palabras chinas traducidas al inglés). El segundo estudio examinó las relaciones entre la claridad de los términos matemáticos chinos, la capacidad de lectura de estudiantes chinos estadounidenses de secundaria, y su rendimiento en matemáticas. En el 1er estudio de palabras matemáticas, de chinglés a chino, se reportó que las palabras matemáticas chinas son más claras que en inglés. Las palabras matemáticas en "chinglés" son clasificadas por los estudiantes como más claras (más comprensibles) que las palabras en inglés. En todo el estudio se concluye que la estructura de las palabras en chino es mejor para transmitir ideas matemáticas a este grupo de estudiantes.

En el estudio se encontró una fuerte correlación entre la capacidad de lectura en chino y el rendimiento en las pruebas matemáticas. Estos hallazgos relacionan como factores en el rendimiento superior del estudio de las matemáticas, el uso del chino en lugar del inglés.

➤ **Canadá**

La competencia en dos o más lenguas se ha convertido en una norma en los últimos años en Canadá, debido a razones locales, nacionales y globales (Genesee, 2009). Uno de los motivos para saber dos idiomas es el reconocimiento formal por parte del gobierno, lo que ha despertado el interés entre las personas para convertirse en bilingües. Las lenguas oficiales son inglés y francés.

El desempeño de los niños en las matemáticas cuando se les enseña en francés en lugar de en inglés, fueron estudiadas por Bournot-Trites y Reeder (2001). Encontraron que el grupo con instrucción en francés de alta intensidad ha obtenido mejores resultados que los grupos de comparación. Se utilizan pruebas estandarizadas de matemáticas y ciencias, y el logro de los estudiantes de inmersión se comparó con los estudiantes de inglés monolingües. Estudiantes de inmersión temprana mostraron resultados sobresalientes respecto a estudiantes monolingües.

Sin embargo los estudiantes de inmersión tardía tienen generalmente un desempeño más bajo al comparar con su contraparte. Una explicación de este resultado es la falta de competencia en la segunda lengua (francés) que resulta en una menor capacidad de comprensión de la complejidad de la materia (Swain, M. y Lapkin, S. 1982). El mismo estudio ha sido realizado por Swain (1996) e informó que al completar el programa de inmersión los estudiantes se desempeñan mejor que los estudiantes monolingües.

Turnbull, Hart y Lapkin (2000), se centraron en los resultados de los alumnos de los grados 3º y 6º de inmersión en francés en el programa de pruebas de la provincia de Ontario. Se evaluó el desempeño en inglés y matemáticas de estos estudiantes. De los resultados se concluye que tienen la misma competencia en matemática que estudiantes de inglés del programa de 3º grado. Los estudiantes aumentan su nivel de competencia al comparar a los estudiantes monolingües a partir del 6º grado. En conclusión los estudiantes del programa de inmersión en francés tienen ventajas cognitivas positivas comparados con los estudiantes monolingües. Vale la pena tener en cuenta que el francés es el idioma minoritario en Canadá y es prerrogativa de los estudiantes elegir estudiar en esta lengua. Estos son algunos de los factores que pueden tener influencia en estos resultados.

➤ **Sudáfrica**

En **Sudáfrica** existen numerosos idiomas, pero el lenguaje de mayor prestigio es el inglés. Se considera el lenguaje del poder, aunque es el lenguaje de una comunidad minoritaria. La historia de la política lingüística en la educación en Sudáfrica es controvertida, particularmente con respecto al lenguaje de enseñanza y aprendizaje (LOLT) en las escuelas africanas, según Setati (2002). Setati y Adler (2000) han llevado a cabo una extensa investigación, en que su foco era el aprendizaje de las matemáticas bilingüe. Encontraron una relación significativa entre dominio de la lengua y el logro matemático. En particular encontraron una relación entre "el dominio oral en inglés en ausencia de la instrucción en lengua nativa y se relacionó negativamente con el logro en las matemáticas." También señalaron que los hallazgos no pueden ser atribuidos sólo a la habilidad en el idioma del que aprende, pues existen otros factores personales y ambientales (sociales, culturales y políticos), que tienen efecto significativo sobre la escolarización.

Rakgokong (1994) ha argumentado que el uso del inglés, como lenguaje de enseñanza-aprendizaje en las clases multilingües matemáticas de primarias en el Sudáfrica, donde inglés no es la lengua materna de los educandos, tiene un efecto negativo en el aprendizaje cuando necesitan entender algo y que les da sentido para resolver problemas matemáticos. Por su parte, Setati (2002) también informó sobre el uso exclusivo del inglés en el aula de clase y postula que restringe la participación de los estudiantes, lo que afecta al desarrollo de su conocimiento y comprensión matemática. Varughese y Glencross (1996) han llevado a cabo una investigación en la universidad, encontraron que los estudiantes de matemáticas de

primer año tienen dificultades con las matemáticas en inglés en tópicos tales como números enteros, perímetro, y múltiplos. Estos estudios muestran la influencia del idioma durante la comprensión y el aprendizaje las matemáticas. Setati (2005) dice que es importante que los maestros de clases multilingües presten atención a la forma en que se pueden utilizar los diferentes idiomas presentes en sus clases para apoyar la participación de los estudiantes en sus discursos (tales como discurso procedimental y computacional).

Nigeria es un país multilingüe, multicultural y multinacional desde el punto de vista histórico. Los diversos pueblos tienen diferentes antecedentes étnicos y viven como unidades socioculturales independientes, con unidades político-económicas administrados de manera diferente. A partir de los estudios previos se ha demostrado que el aprendizaje de las matemáticas *"requiere una variedad de habilidades lingüísticas que un aprendiz de una segunda lengua puede no haber dominado"* (Adetula, 1985). En la misma investigación el autor estudió los efectos del lenguaje en el rendimiento de los niños y reveló que el idioma principal que se habla en el país tiene una fuerte influencia en el aprendizaje de las matemáticas en la escuela. Encontró que el proceso de enseñanza aprendizaje se dificulta si se realiza en una lengua extranjera debido a que los niños se ven obligados a aprender gran número de nuevas palabras para ser capaces de pensar y expresarse totalmente en la lengua extranjera para fines matemáticos.

En **Bostwana** Arthur (1994) llevó a cabo una investigación etnográfica con seis aulas estándar en dos escuelas primarias. Cuando la enseñanza y el aprendizaje eran exclusivamente en inglés, y no se prestaba apoyo en su lengua materna, se obstaculizan las oportunidades para la conversación exploratoria y para construir significados. El autor también señaló que las diversas estructuras del inglés (por ejemplo, la gramática, la sintaxis) causan dificultades de comunicación de los profesores de matemáticas de primaria. También señaló que el uso del inglés sólo como medio de instrucción tiene efecto negativo en el aprendizaje del alumno.

Los resultados de los países africanos en la prueba internacional como TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) es relativamente bajo en comparación con otros países del mundo, Howie (2002) atribuye esto al hecho de que la mayoría de los estudiantes no estaba usando su lengua materna, pero no explicó por qué estos estudiantes tienen dificultades en matemáticas. Setati (2005) atribuye estos fallos de los estudiantes al limitado dominio del inglés. Los estudiantes no pueden involucrarse en una variedad de discursos matemáticos, como se requiere en las pruebas internacionales.

De la investigación, es evidente que el bilingüismo sustractivo tiene un efecto negativo en la consecución del bilingüismo y esto es exactamente lo que se ha producido en los países africanos, en los que la política de los gobiernos introdujo el inglés a la enseñanza media en todas las escuelas. Sin embargo, debido a que hay cientos de idiomas locales en África, se necesitan enormes recursos para producir libros y otros materiales en los idiomas locales.

Adler (2000) explicó que los métodos de enseñanza deben ser revisados y se debe introducir clases especializadas con el fin de ayudar a los alumnos al desarrollo de las competencias en inglés y mejorar sus competencias matemáticas.

➤ **Asia**

La investigación sobre la educación bilingüe en diferentes países de Asia es diversa, debido a las distintas realidades de este gran continente. A continuación mencionaremos algunos trabajos de Hong Kong, Corea, Arabia Saudita, Paquistán, China.

En **Hong Kong** entre 1950 y los 1990 ocurrieron grandes cambios en el sistema educativo: la expansión, la reorganización del medio de instrucción y la introducción de la enseñanza mixta utilizando el inglés. Algunos estudios revelaron un efecto negativo de la instrucción en Inglés (como segundo idioma) en el desempeño de las matemáticas, hay autores que argumentan que este programa de inmersión fue desarrollado para mejorar el desarrollo cognitivo de los estudiantes, pero tuvo un efecto negativo en la cognición de los estudiantes, debido a la inmersión tardía.

En **Corea**, Woo-Hyung Whang (1996) llevó a cabo una investigación relacionada con las dificultades del idioma y el lenguaje de los procesos cognitivos de los estudiantes bilingües inglés-coreano en la solución de problemas matemáticos de texto. Su muestra consistió en seis los estudiantes bilingües inglés-coreano, en diferentes etapas de la escolarización y en diferentes etapas en progreso del coreano al inglés. Los niños en la etapa de transición eran inestables y revelaron más dificultades en la solución de los problemas de texto matemáticas en general. Para este autor es importante que los maestros sepan el nivel exacto de los estudiantes y tratar de ayudarlos a moverse a partir de este nivel a otro nivel.

En **Arabia Saudita**, Yushau y Bokhari (2005) llevaron a cabo una investigación exploratoria en el tercer curso de matemáticas en la King Fahd University of Petroleum & Minerals, con estudiantes para los cuales el inglés era una nueva lengua de enseñanza (entorno de sustracción). En la escuela toda la educación es en árabe y este es el primer idioma de la mayoría de los estudiantes. Estos estudiantes universitarios obtenían resultados por debajo del promedio. Estos resultados los contrastaron con su conocimiento de las matemáticas, que eran buenos, en particular en la selección para el ingreso a la universidad. Para mejorar estos resultados los investigadores implementaron un enfoque de enseñanza mediada, para apoyar con el idioma con el fin de mejorar la comprensión de los alumnos en matemáticas, así por ejemplo ofrecen folletos con traducción al árabe de los términos matemáticos fundamentales, etc. También trabajaron con diapositivas en árabe que traducían cada término matemático clave, para ayudar a los estudiantes a desarrollar su comprensión. A partir de esta metodología de enseñanza se observó una mejora en el rendimiento en los exámenes lo que

mostró que existe una conexión entre la competencia lingüística y el aprendizaje de las matemáticas.

Paquistán es un país lingüísticamente diverso, con más de 300 dialectos y se hablan aproximadamente 57 lenguas que en las cuatro provincias del país (Khan, 2002). Mientras que el urdú es el idioma nacional del país, es el idioma materno de menos del 10% de la población (Laporte, 1998). El idioma que se habla en los grandes centros urbanos en Paquistán es una mezcla de urdu y el inglés se conoce como minglish, que es común en los medios electrónicos e impresos, y es también la lengua de la juventud urbana educada de nivel socioeconómico medio-alto (Khan y Khan, 2002). La diversidad lingüística se puede ver en los sistemas educativos de cada provincia, pues la educación por lo menos en un nivel primario se realiza en los idiomas locales. En la secundaria y en niveles superiores el medio de instrucción en las escuelas públicas es el urdú o inglés (debido a una reciente reforma). Los libros están en urdú, pero los maestros en la escuela utilizan las lenguas locales, y se enseña el idioma local como materia.

Por otra parte, Halai (2001) examinó el papel de la interacción social en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes, y trabajó en pequeños grupos de dos aulas en Karachi (Paquistán). Observó clases durante un año y se centró en la interacción social dentro de los grupos de estudiantes, y en la implicación con las matemáticas en el transcurso de la clase. Entrevistó a los estudiantes y a los maestros para discutir los resultados y tener su punto de vista sobre lo mismos. Las dos aulas, una clase VI (10-11 años) y la otra clase VII (11-12 años de edad), eran multilingües, es decir, el lenguaje de la clase no era la primera (y a veces ni siquiera la segunda) lengua de los alumnos. Los estudiantes tenían al gujrati, katchi, sindhi, y urdú como primeras lenguas. Todos los estudiantes hablaban urdú fluidamente. Sin embargo, ni el profesor ni los estudiantes hablaban con fluidez en inglés. Los dos profesores seleccionados participaron de un programa de formación del profesorado innovador en la universidad. De acuerdo con el nuevo plan de estudios, estos maestros habían iniciado un cambio en sus aulas mediante la introducción de trabajo en grupo y tareas abiertas de matemáticas que están estrechamente relacionadas con experiencias cotidianas. Toda la enseñanza y el material fue en inglés y no había lugar para usar el urdú durante la clase, pero los estudiantes lo usan en algún momento de conversación del grupo.

China tiene 56 nacionalidades que hablan más de 80 idiomas y poseen más de 30 sistemas de escritura. La mayoría de las nacionalidades tienen sus propios idiomas nativos, a excepción de algunos casos como Hui y los manchúes que han adoptado el chino mandarín como lengua materna. El bilingüismo es de vital importancia, no sólo para la mejora de la alfabetización y de la civilización por parte de las minorías nacionales para satisfacer las necesidades de desarrollo social, sino también para la unidad y la cooperación de diferentes nacionalidades. Por tanto, el gobierno central y los gobiernos locales en todos los niveles conceden gran importancia a la educación bilingüe para las minorías nacionales. Qingxia Dai y Yanyan Cheng (1998) revisan la

larga historia del bilingüismo en China. Sostienen que en el pasado lejano (aproximadamente 2600-1600 a.c.), China ya era un país plural dominado por la nacionalidad Huaxia (Huaxia es el nombre antiguo de la nacionalidad Han). Con el desarrollo de la sociedad y la economía y la popularización de chino mandarín en las regiones de minorías nacionales, el valor de las lenguas minoritarias es cada vez menor. Por su parte, Minggang Wan y Shanxin Zhang (2007) investigaron la educación bilingüe tibetano-chino, que ha sido hecho especial en el Tíbet desde su liberación pacífica en 1951. El modelo tibetano ha experimentado las siguientes etapas: antes de la "Revolución Cultural" en 1966, se forma un sistema de educación bilingüe, con características tibetanas en las escuelas primarias y secundarias, que ayudó a cultivar un grupo de personas bilingües en la región. Los datos recogidos de la encuesta sobre la actitud de los hablantes bilingües hacia estos dos idiomas y su uso muestran una opinión firme sobre su propia identidad lingüística y una actitud positiva hacia la educación bilingüe. La educación bilingüe tibetana-china es beneficiosa para la igualdad educativa y la unidad nacional y es una parte importante en la educación de las minorías. Las lenguas minoritarias no son sólo una herramienta para los grupos minoritarios para comunicarse y pensar, sino un símbolo de su identidad.

➤ **Australia**

No se ha hecho mucho trabajo en educación matemática bilingüe en Australia. Frigo (1999) realizó estudios con niños aborígenes en el aprendizaje de matemáticas y llegó a la conclusión de que el lenguaje desempeña un papel crucial en el desarrollo de la comprensión matemática. Señaló que los niños necesitan desarrollar el "inglés matemático" para comprender conceptos matemáticos occidentales. El Consejo Australiano de Investigación Educativa (2002) señaló que el idioma del hogar tenía una influencia significativa en el rendimiento escolar. Se informó que aquellos estudiantes cuya lengua materna no es el inglés obtienen peores resultados que aquellos cuya lengua materna era el inglés. También se puso de relieve la importante influencia de la lengua materna en los logros en aritmética (Frigo, Corrigan, Adams, Hughes, Stephens & Woods, 2004).

Peter Howard (2004) realizó un proyecto, promovido por el Consejo de Estudios de Nueva Gales del Sur en colaboración con las escuelas y la gente de la comunidad aborígen, que estudia la educación matemáticas en contextos indígenas: la capacidad de la escuela y de la comunidad. Se promovió la participación de las comunidades aborígenes y educadores en los procesos de planificación e implementación de los currículos de matemáticas contextual. Este compromiso proporciona oportunidades para que todos puedan desarrollar relaciones eficaces y positivas para mejorar su comprensión de las necesidades de aprendizaje de los alumnos aborígenes y el papel de la comunidad en el aprendizaje de sus hijos.

Los niños aborígenes de comunidades tradicionales del norte de Australia no aprenden matemáticas de forma efectiva en la escuela (Bet Graham, 1988.) Este fracaso ya fue

documentado por Bourke y Parkin (1977), entre otros. La investigación previa sobre este tema no revela la naturaleza de la dificultad experimentada por los niños de esta comunidad cuando se enfrentan a la tarea del aprendizaje de matemáticas occidentales en el ámbito escolar. Se informó que las dificultades que experimentan están relacionadas con la incapacidad de comprender términos matemáticos en inglés y los conceptos que se encuentran en el discurso oral y escrito de la clase. Harris (1987) ha llevado a cabo gran cantidad de investigaciones con la comunidad indígena e informó que es una carga de trabajo extra hacer traducciones de una lengua a otra, y explicó que los maestros deben estimular a los estudiantes a reconocer, la diferencia entre las palabras utilizadas en el trabajo de rutina diaria y sus usos en matemáticas.

Un estudio realizado en la inmersión parcial temprana en Australia compara con la capacidad matemática de los niños, después de haber estudiado matemáticas en francés, con los estudiantes instruidos monolingües de inglés (Courcy y Burston, 2000). Los resultados señalaron que los estudiantes de inmersión estaban por sobre la media en comparación con sus pares. Los autores encontraron que la transferencia de las habilidades matemáticas de su segunda lengua (francés) a su primer idioma (Inglés) se realizó con éxito: *"No hay duda de que los niños han desarrollado una base sólida de conceptos matemáticos, que pueden ser trasladados de su primer a su segundo idioma, y viceversa. Esto añade soporte a la teoría de que los niños puedan transferir conocimientos y habilidades adquiridas en una lengua a su segunda lengua."*(P.93).

El bilingüismo sustractivo tiene un efecto negativo en el aprendizaje de las matemáticas y es una barrera para la educación superior. Sin embargo, un programa de inmersión (bilingüismo aditivo) ha demostrado resultados positivos y los resultados para el aprendizaje matemático de los estudiantes, coincidiendo con los hallazgos de los estudios canadienses.

➤ Nueva Zelanda

Entre los años 1930 y 1960, el número de maoríes que podía hablar maorí había disminuido de 96,6% a sólo el 26% y creció una generación sin saber cómo hablar maorí. Esto dio lugar a temores de que el maorí se convertiría en una lengua "muerto" a menos que se hicieron grandes esfuerzos para revivir la lengua y animar a más gente a hablar maorí de nuevo. En la década de los 80 se inició "Educación en maorí" (la escuela se imparte principalmente en Maorí) para ayudar a revertir la situación.

En 1990 había 15% de los estudiantes maoríes matriculados en la enseñanza primaria y secundaria y en 2003 este porcentaje de aumento al 21%. Al mismo tiempo, la mayoría de las escuelas usaban el inglés como lengua de instrucción y los estudiantes maoríes tenían que aprender en inglés. De acuerdo con McKinley, (2005), estos estudiantes estaban más atrasados en todos los niveles de la educación comparando con su contraparte anglófona.

El Gobierno de Nueva Zelanda ha dado pasos positivos en la mejora de la educación de los estudiantes maoríes. Algunas escuelas ofrecen programas de educación bilingüe o unidades dentro de la organización de los estudiantes maoríes. El objetivo de estos programas es el desarrollo de competencias de los estudiantes en maorí y en inglés, y desarrollar otras áreas temáticas. En relación con estos programas de inmersión han surgido resultados positivos (Keegan, 1996). Por ejemplo, un estudio realizado en una unidad bilingüe en una escuela primaria y una en una escuela secundaria en Wellington reveló que los estudiantes de primaria tenían una capacidad de lectura similar a sus pares en las clases medias totalmente en inglés, mientras que los estudiantes de secundaria estaban alcanzando resultados similares que sus compañeros en todas las materias del certificado escolar (Keegan, 1996).

El Gobierno realizó una versión en maorí del Currículo Nacional de Nueva Zelanda (Ta Tahuu o te Matauranga, 1994). Además, los programas bilingües en matemáticas se han desarrollado con el objetivo de integrar la enseñanza de las matemáticas, de la cultura maorí y el lenguaje (Ellerton y Clarkson, 1996). Para evaluar el desempeño de esta comunidad, especialmente en matemáticas, EIME (1990) llevó a cabo una investigación en la Universidad con estudiantes de primer año y no encontró diferencias sustanciales en el rendimiento en matemáticas entre los maoríes y su contraparte. Knight (1994) informó que los estudiantes maoríes estaban en desventaja y su aprendizaje estaba obstaculizado por la falta de maestros maoríes de matemáticas. El Gobierno ha iniciado el programa de educación de formación docente para esta comunidad, pero todavía necesita más trabajo por hacer. Al menos hay un reconocimiento hacia la importancia de las minorías y la lengua de los inmigrantes durante su aprendizaje.

➤ Europa

En el **Reino Unido** el inglés es idioma oficial, que es hablado como lengua materna por el 95% de la población de Inglaterra. También se hablan otras lenguas en Gales, Escocia, Irlanda, y otros idiomas que utilizan los inmigrantes. Estas minorías étnicas tienen que aprender matemáticas en un ambiente solo en inglés. A principios de los ochenta Dawe (1983) llevo a cabo una investigación con estudiantes inmigrantes, para quienes su primer idioma no es el inglés, y concluyó que estos estudiantes tienen bajo rendimiento en comparación con sus compañeros de clase monolingües. Atribuye este déficit al factor lingüístico, y sugirió que se utilicen ambos lenguajes en la enseñanza y el aprendizaje, pues la competencia de las dos lenguas es importante en el desarrollo del conocimiento matemático.

Kenner et al (2008) realizaron una investigación con la comunidad de Bangladesh en el Reino Unido. Investigó la segunda y la tercera generación de niños británicos de Bangladesh en las escuelas primarias en el este de Londres, donde el inglés es generalmente el único idioma en el aula, y como responderían a utilizar bengalí e inglés para aprender. Los niños participantes, con edades de 7 a 11 años, también estaban estudiando bengalí en las clases de idiomas de la

comunidad después de la escuela, pero, eran en su mayoría, tenían más fluidez en inglés que su lengua materna. La investigación se llevó a cabo con los profesores principales y auxiliares bilingües de las dos escuelas primarias que participan, y profesores de bengalí de clases extraescolares. Las clases bengalíes se visitaron para conocer cómo los niños estaban aprendiendo el idioma, la alfabetización y la aritmética en su lengua materna. El estudio mostró que los niños de segunda y tercera generación pueden participar en las tareas bilingües, aunque el inglés es el idioma más fuerte. Mediante el uso de toda la gama de sus conocimientos lingüísticos y culturales que pueden desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos, la activación de habilidades metalingüísticas se puede generar nuevas ideas que enriquecen el aprendizaje. Para aprovechar al máximo estas ventajas, los niños necesitan apoyo adicional para el mantenimiento de la lengua materna.

- **Irlanda**

El gaélico es la lengua oficial de la República de Irlanda y es hablada por el pueblo irlandés. El gaélico ha disminuido el número de hablantes nativos que ha caído de manera significativa a través de los siglos. *"El cambio en el siglo XIX en la lengua en Irlanda, fue causada en parte por la política educativa, la provisión y la práctica."* (Baker, 1988, p.49). Se intentó revertir esta tendencia y se estableció un "Stait Saor" (1921) y se han introducido una serie de políticas desde entonces (Kelly, 2002). Ha habido un aumento en el número de escuelas en gaélico, debido a la política que se ha adoptado para aumentar la conciencia acerca de la lengua materna en Irlanda.

MacNamara (1966) realizó un estudio, para conocer el efecto de la segunda lengua en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Realizó la investigación con estudiantes cuya lengua materna era el inglés que estaban aprendiendo matemáticas (y otros temas) en gaélico. Su ensayo consistía en proponer problemas de aritmética mecánica, y detectó un déficit en la resolución. MacNamara atribuyó las diferencias a la utilización de gaélico como medio de instrucción y dijo que es "probable que el uso del gaélico en la enseñanza de los problemas aritméticos obstaculiza el progreso de los niños de habla inglesa." (1966, p.103).

Ni Riordain (2008) hizo una investigación sobre el bilingüismo y la enseñanza de las matemáticas en Irlanda. Los sujetos del estudio fueron estudiantes irlandeses de matemáticas de secundaria y universitarios bilingües gaélico-inglés y su experiencia de aprendizaje de las matemáticas en inglés, que es su segunda lengua de aprendizaje. Examinó la relación entre el dominio de la lengua y el rendimiento en matemáticas de los problemas planteados; investigó el bilingüismo aditivo y sustractivo en el contexto irlandés, y las dificultades encontradas con el registro de las matemáticas en inglés, y desarrolló una mejor aproximación a las influencias culturales y pedagógicas en la transición del gaélico al inglés medio en la educación matemática. Concluyó que estudiantes irlandeses con un alto dominio de ambos idiomas tuvieron mejores resultados en los problemas matemáticos que los estudiantes irlandeses en

los que predomina un idioma, y éstos a su vez tuvieron mejores resultados que sus compañeros monolingües. Los estudiantes irlandeses con baja competencia en las dos lenguas tienen resultados más pobres en los problemas matemáticos de texto.

- **España**

En la última década, el bilingüismo ha cobrado interés para las autoridades educativas del estado español. Al final de la dictadura franquista se reconocieron los idiomas de las tres nacionalidades históricas: catalán, euskera y gallego, a la vez que comenzó a aumentar la población inmigrante desde todas partes del mundo. En 1997 Gorgorió y Planas realizaron una investigación en Cataluña, en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas con un gran número de alumnos inmigrantes. Las autoras encontraron que "las prácticas del lenguaje que los estudiantes traen a la escuela afectan inevitablemente, cómo y qué aprenden." (Gorgorió y Planas, 2001). La falta de continuidad en el aprendizaje de los estudiantes de lenguas minoritarias en España puede dar lugar a una variedad de problemas. Estos incluyen "conductas disruptivas, comportamientos de autismo silencioso", el absentismo o bloqueos cognitivos y emocionales "(Gorgorió y Planas, 2001).

El país Vasco (CAV) es una pequeña zona del norte de España. El Vasco, una lengua minoritaria, es hablada por aproximadamente 2,5 millones de personas en esta región y adquiere el carácter de lengua oficial junto al español en 1978 (Lasagabaster, 2001).

El Gobierno español llevó a cabo un estudio comparativo global en 1998 y se encontró que los estudiantes del país vasco lograron los más altos puntajes en matemáticas, ciencias sociales y español en la enseñanza primaria. Se encontraron hallazgos similares en el nivel secundario, donde los estudiantes vascos tuvieron los más altos resultados tanto en español como en matemáticas (Lasagabaster, 2001). En general, Lasagabaster concluyó que los programas de inmersión son beneficiosos para el éxito académico en el contexto vasco (2001).

A continuación vamos a tratar otro de los ejes de estudio, aunque hemos de dejar claro que esta investigación no trata de forma específica el aprendizaje del álgebra y no pretende aportar resultados en este sentido. En nuestro estudio el álgebra ha sido el soporte que hemos elegido para delimitar el estudio de las tareas matemáticas de los alumnos paquistaníes, tanto en su país como de los alumnos inmigrantes escolarizados en las escuelas de Cataluña.

4.9. El pensamiento algebraico

Concordamos con varios autores en que el álgebra desempeña un papel importante en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y les ayuda a prepararse para el éxito futuro en la vida académica, así como para encontrar un buen trabajo (Ladson-Billings, 1998; Consejo Nacional de Investigación [NRC] 1998). El álgebra es uno de los componentes más importante de las

matemáticas, y sin entender álgebra no se puede tener éxito en matemáticas. También conocemos muchas de las dificultades que presentan los estudiantes es por ello que se han realizado una gran cantidad de investigaciones para conocer estos problemas. Entre las distintas mejoras que se han propuesto ha sido si un aprendizaje más temprano en el nivel de educación primaria (Cai y Knuth 2005) este aprendizaje mejoraría. Así (Kieran 2007) dice que la no inclusión en los niveles primarios hace que sea más difícil para los estudiantes aprender álgebra en los grados posteriores, aunque la mayoría de expertos no apoyan esta idea y aunque se tiende a introducir en primaria actividades de generalización y razonamientos abstractos, algebra propiamente dicha no está incluida en estos currículos. Desafortunadamente, muchos estudiantes tienen dificultades para aprender álgebra (Kieran 1992), la principal preocupación de los docentes hoy se traduce en la manera de allanar el camino de la aritmética al álgebra. Esta transición es difícil para muchos estudiantes, incluso para aquellos que son muy competentes en aritmética, ya que a menudo les obliga a pensar de maneras muy diferentes (Kieran 2007; Kilpatrick et al 2001). Kieran, por ejemplo, sugiere los siguientes cambios de pensamiento aritmético al pensamiento algebraico:

Aunque hay un consenso cada vez mayor, la mayoría de los currículos no la incluyen, sin embargo para

- 1) Un enfoque en las relaciones y no simplemente en el cálculo de una respuesta numérica;
- 2) Un enfoque en las operaciones, así como sus inversas, y sobre la idea relacionada de hacer / deshacer;
- 3) Un enfoque que represente y resuelva un problema más que en simplemente resolverlo;
- 4) Un enfoque en números y letras, no solo en números, y
- 5) La reorientación del significado del signo de igualdad, de un signifiante a calcular a un símbolo que denota una relación de equivalencia entre las cantidades.

Estos cinco focos caen dentro del dominio de la aritmética, pero también representan un movimiento hacia el desarrollo de las ideas fundamentales para el estudio de álgebra. Desde este punto de vista, la diferencia entre la aritmética y el álgebra no es tan evidente. El desarrollo del pensamiento algebraico en los primeros grados requiere el desarrollo de determinadas formas de pensamiento, incluyendo el análisis de las relaciones entre cantidades, notación de estructuras, estudiar el cambio, la generalización, la resolución de problemas, la modelización, la justificación, la demostración y la predicción.

Una actividad matemática se vuelve más 'algebraica' en la medida en que tiene más de las siguientes características:

- 1) Se lleva a cabo una generalización implícita o explícita.
- 2) Se investigan los patrones de relaciones entre los números y / o fórmulas.
- 3) Los problemas se resuelven mediante la aplicación de reglas generales o dependiente de la situación.
- 4) El razonamiento lógico se lleva a cabo con cantidades desconocidas o por conocer.
- 5) Las operaciones matemáticas se llevan a cabo con las variables representadas con letras. Las fórmulas se crean como resultado.
- 6) Para las operaciones numéricas y relaciones, se utilizan símbolos especiales.
- 7) Las tablas y gráficos representan las fórmulas y se utilizan para investigar fórmulas.
- 8) Se comparan y se transforman fórmulas y expresiones.
- 9) Se utilizan fórmulas y expresiones para describir situaciones en las que juegan un papel las unidades y las cantidades.
- 10) Los procedimientos para la solución de problemas contienen pasos que se basan en reglas de cálculo, pero que no necesariamente tienen significado en el contexto del problema.

Según Kieran (1989, 1992), las dificultades de aprendizaje de los estudiantes se centran en el significado de las letras, el cambio de la aritmética a las convenciones algebraicas, y el reconocimiento y uso de la estructura.

4.9.1 El aprendizaje del álgebra en los currículos de la Educación secundaria.

De acuerdo con el decreto de la generalidad de Catalunya (Decret 143/2007 DOGC núm. 4915), los contenidos de álgebra de la educación secundaria, se encuentran en el apartado “Cambio y relación”, como se detalla a continuación:

Primer curso

Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos

- Introducción a la comprensión de los diferentes significados de las variables.

Segundo curso

Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos

- Exploración de relaciones entre expresiones verbales, tablas y gráficas, en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.

- Utilización del álgebra simbólica en la representación de situaciones y la resolución problemas particularmente los que presentan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.
- Identificación y utilización de formas equivalentes de expresiones algebraicas sencillas y resolución de ecuaciones lineales.
- Identificación de variables en situaciones donde las variables no están, necesariamente, aisladas.

Utilizar modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas

- Modelización y resolución de problemas utilizando representaciones diversas, como expresiones verbales, tablas, gráficos (y expresiones algebraicas muy simples).
- Uso de modelos geométricos para representar y explicar relaciones numéricas y algebraicas

Tercer curso

Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos

- Relación entre expresiones simbólicas y gráficas lineales, poniendo especial atención en el significado de la ordenada en el origen y la pendiente.
- Resolución de ecuaciones de 1^º y 2^º grado y sistemas de ecuaciones lineales con fluidez. Interpretación gráfica.
- Utilización de las TICs como apoyo en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones y análisis del significado y la razonabilidad de los resultados.
- Práctica del cálculo mental en la resolución de ecuaciones, en la manipulación de expresiones algebraicas y en la aceptación de los resultados obtenidos con medios tecnológicos.
- Utilización del álgebra simbólica en la representación de situaciones y en la resolución de problemas, particularmente los que presentan relaciones lineales.

Contexto histórico del algebra

Cuarto curso

Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos

- Comprensión del significado de formas equivalentes de ecuaciones y relaciones.

- Resolución de inecuaciones con fluidez. Interpretación gráfica.
- Uso del álgebra para la representación y expresión de relaciones matemáticas.
- Utilización de las TIC como apoyo en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones y análisis del significado y la razonabilidad de los resultados.
- Práctica del cálculo mental en la resolución de ecuaciones, en la manipulación de expresiones algebraicas y en la aceptación de los resultados obtenidos con medios tecnológicos

4.9.2. La resolución de problemas y el pensamiento algebraico

La resolución de problemas juega un importante papel en el desarrollo del álgebra y su enseñanza a través de los siglos (Chevallard, 1989). La traducción de problemas matemáticos en ecuaciones implica una cuestión fundamental de la transición de la aritmética al álgebra, en términos de simbolismo, así como del razonamiento. Según Bell (1996), la resolución de problemas es visto como la exploración de problemas de una manera más amplia y de una manera abierta, la ampliación y el desarrollo de ellos en la búsqueda de más resultados y generalizaciones.

Bednarz & Janvier (1996) plantean que la resolución de problemas es una perspectiva importante a través del cual introducir a los estudiantes a los problemas de álgebra:

-Históricamente, la resolución de problemas hizo una importante contribución al desarrollo del álgebra (por ejemplo: Charbonneau y Lefebvre, Radford y Rojano). Este fue el centro del trabajo de Diofanto y los árabes y fue explícito en el caso de Viète, para quien el objetivo era encontrar un método general para resolver problemas.

-La resolución de problemas también hizo una importante contribución a la enseñanza del álgebra: Durante varios siglos, la enseñanza del álgebra se basó en un determinado corpus de los problemas para los que la aritmética y el álgebra se proponen diferentes métodos de solución (Chevallard, 1989). El Álgebra se presenta como una herramienta nueva y más eficiente para resolver los problemas que previamente habían sido resueltos por la aritmética, de hecho, como una herramienta indispensable que permitía hacer frente a problemas que la aritmética sólo podía tratar localmente. Poco a poco el álgebra surgió como un instrumento privilegiado para la expresión de un método general para toda una clase de problema (Clairaut 1760, citado en Chevallard, 1989, o *L'arithmétique des écoles*, 1927). Este enfoque de solución de problemas de álgebra se articuló de manera que el paso de la aritmética al álgebra revelaría la importancia de esta nueva herramienta, así como cierta dialéctica, cuestionando y relativizando la contribución de los enfoques aritméticos y algebraicos.

El pensamiento algebraico es una parte muy importante del conocimiento matemático, ya que implica el reconocimiento de patrones y relaciones matemáticas generales entre números, objetos y formas geométricas (Mason, 2002). Su valor es que más allá de los procedimientos asociados, puede ofrecer a los estudiantes una más compleja y significativa conceptualización de los significados (Radford, 2006).

El tema de la resolución de problemas es desde hace muchos años un tema de gran interés en las diferentes escuelas de pensamiento sobre la práctica y la teoría en la educación educativa, ahora se considera una actividad básica y fundamental en todo plan de estudios de matemáticas. Las actividades matemáticas promueven el estudio del proceso de la resolución de problemas en matemáticas, como explica Schoenfeld (1992).

La introducción del pensamiento algebraico usando un enfoque de resolución de problemas es bastante común en el aula de matemáticas, en él se pretende que los alumnos se involucren en la forma de conectar y pensar acerca de los conceptos matemáticos involucrados en un problema. La aplicación de las matemáticas en diferentes problemas de la vida real es un indicador de la adquisición de la competencia matemática deseada en los estudiantes según los distintos Informes de la OCDE mostrados en los Informes PISA y en la Generalitat de Catalunya, 2012.

Aunque los problemas contextualizados facilitan la iniciación al álgebra, este hecho puede ir en detrimento de usar la formación formal si los alumnos no ven la necesidad de transferir el significado construido en contextos cotidianos.

Varios estudios señalan que el proceso de generalización a través de la resolución de problemas como una aproximación al álgebra está íntimamente relacionado con el proceso de justificación (Carragher y otros, 2007; Ellis, 2007b; Jurow, 2004; Moss & Betty, 2006). En todos ellos se plantea la eficacia de trabajar colaborativamente en un ambiente de resolución de problemas y estimular desde múltiples perspectivas una misma generalización. Es por ello que en nuestra investigación realizamos un taller dedicado al aprendizaje del álgebra en un trabajo cooperativo y estudiamos las interacciones para conocer su pensamiento algebraico.

4.10. Competencias en general

Para evaluar la resolución de la actividad matemática, tenemos que analizar las competencias que entran en juego para la resolución de problemas, para conocer las dificultades que tienen los estudiantes inmigrantes durante su resolución de problemas. Tomamos como referencia el concepto de competencia matemática, ya que es el que se utiliza en un contexto internacional, si analizáramos el contenido del plan de estudios requeriría hacer hincapié en los elementos curriculares comunes a todos o a la mayoría de los países.

Los enfoques basados en las competencias se han desarrollado muy rápidamente desde su introducción hace 25 años. Mclelland (1973) publicó un documento titulado "Pruebas de competencia en lugar de la inteligencia", que es uno de los antecedentes del estudio de las competencias. Por ello, se le atribuye la introducción de la idea de la "competencia" en la literatura de los recursos humanos (Dubois, 1993). Fue escrito en respuesta a una creciente insatisfacción con las pruebas de inteligencia y enfoques tradicionales analíticos para la selección de personal, McClelland argumenta que las pruebas tradicionales de inteligencia, así como los servidores proxy tales como calificaciones escolares, no son útiles para predecir el desempeño laboral. En su lugar, McClelland propone pruebas de competencia.

En 1995, la Comisión Europea abordó las competencias en profundidad en su Libro Blanco sobre la educación y la formación. A partir de entonces, los grupos de expertos de la Unión Europea han trabajado para identificar y definir las competencias, discutir la forma de integrarlas en el plan de estudios y determinar cómo desarrollarlas durante toda la vida en un proceso de aprendizaje continuo.

La Comisión Europea de Educación estableció en el año 2000 unas competencias clave o destrezas básicas necesarias para el aprendizaje de las personas a lo largo de la vida y animó a los estados miembros a dirigir sus políticas educativas en esa dirección. Las competencias clave, para el Consejo Europeo de Lisboa de 2000, eran aquellas en las que se sustentan la realización personal, la inclusión social, la ciudadanía activa y el empleo. *"todo ciudadano debe poseer los conocimientos necesarios para trabajar y vivir en la nueva sociedad de la información"*.

Klein (1996) sugiere que las competencias son un conjunto de comportamientos observables o indicadores de comportamiento. Se agrupan de acuerdo a un tema central, que luego se convierte en la competencia. Klein sugiere que los comportamientos son la base de la competencia, lo que es contrario a otras definiciones que sugieren que las competencias subyacen a los comportamientos.

Tal como se define en la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006/962/CE): La competencia matemática es la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. Basándose en un buen dominio del cálculo, el énfasis está en proceso y la actividad, así como el conocimiento. La competencia matemática entraña-en distintos grados-la capacidad y la voluntad de utilizar modos matemáticos de pensamiento (pensamiento lógico y espacial) y representación (fórmulas, modelos, construcciones, gráficos y diagramas).

El plan de estudios actual del sistema educativo español se basa en las competencias básicas: *"La necesidad de plantear como finalidad educativa la mejora de las capacidades de las*

personas para poder actuar adecuadamente y con eficacia hace que sea imprescindible centrar el currículum en las competencias básicas.” (Decreto 143/2007 DOGC núm. 4915)

Goñi (2009) resume estas definiciones indicando que La competencia es: *“el uso eficiente y responsable del conocimiento para hacer frente a situaciones problemáticas relevantes”* (pp.36). Esto quiere decir, el conocimiento es lo que saben y la competencia es la aplicación de ese conocimiento.

A finales de 1997, la OCDE impulsó un proyecto para proporcionar un marco conceptual que sirva de fuente de información para la identificación de las competencias clave y las encuestas internacionales de fortalecimiento que mide *“La necesidad de plantear como finalidad educativa la mejora de las capacidades de las personas para poder actuar adecuadamente y con eficacia hace que sea imprescindible centrar el currículum en las competencias básicas... Las personas necesitan una amplia gama de habilidades para satisfacer los complejos desafíos del mundo de hoy, pero producen listas muy largas de todo lo que puede necesitar hacer en diversos contextos, en algún momento de su vida sería un valor práctico muy limitado”*.

Las personas deben resolver diferentes tipos de problemas en su vida cotidiana, para lo que es necesaria la adquisición de competencias de diversa índole. La educación debe proporcionar las herramientas para este fin, entendiendo que la alfabetización científica y matemática es una meta para toda la población durante la etapa de enseñanza obligatoria.

Klemp (1980) define la competencia como "una característica subyacente de una persona que resulta en un efectivo y / alto rendimiento en el trabajo." En este aspecto, la definición de Parry (1996) es más completa. "Un grupo de conocimientos, habilidades y actitudes que reflejan una parte importante de su trabajo (un rol o responsabilidad), que se correlaciona con el rendimiento en el trabajo, que se puede medir con bien las normas aceptadas, y que se puede mejorar con capacitación y desarrollo".

Con el paso de tiempo, las personas se enfrentan a retos diferentes. Es una responsabilidad de las escuelas, colegios y universidades el preparar a sus estudiantes no sólo para el presente sino también para proyectos de futuro. Esto ha sido considerado por los distintos países que han experimentado en el desarrollo y organización curricular y que hace posible hacer frente a los desafíos. El objetivo de la adquisición de competencia es que los estudiantes pongan sus capacidades en la práctica para resolver las actividades que están relacionadas con el día a día. Por eso los países europeos han redactado en currículo escolar en término de competencias, e imparten cursos orientados a los docentes para que puedan incorporar este nuevo enfoque, con un énfasis en el desarrollo de actividades que permitan a las habilidades.

4. 10. 1. Las competencias matemáticas

Hace mucho tiempo que los investigadores están preocupados por mejorar el conocimiento de la ciudadanía en general en todas materias y particularmente en matemáticas. Durante este tiempo las matemáticas han cambiado, tanto el método de enseñanza como los contenidos.

La matemática no es la misma que era antes, en la enseñanza de las matemáticas se han eliminado algunos contenidos y han agregado otros, entre los cuales se ha incorporado el concepto de “competencia”. El concepto competencia existía previamente, pero en los últimos años ha cobrado importancia en el ámbito de la educación. La Comisión Europea lo ha considerado fundamental en cuanto a orientar los aprendizajes esperados del alumnado en Europa. En el estado español, se ha introducido en la LOE (Ley Orgánica de Educación) en todos los niveles desde Primaria alcanza hasta Secundaria. En ella se hace referencia a las competencias que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporar a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje a lo largo de la vida.

El término “competencias básicas” incluye un cambio de perspectiva respecto a la visión tradicional de la enseñanza escolar (el aprendizaje de “definiciones”) hacia la construcción de habilidades complejas. Incluye el “saber” (perspectiva de memorizar los definiciones) al “saber hacer”, “aprender” y “aprender a aprender” ; el objetivo es que, cuando se acabe la escolarización obligatoria, los estudiantes tendrán una serie de competencias que les permitan usar estas informaciones en su vida laboral con un manera adecuada.

Desde el mercado laboral se reflexiona a medida que se genera la capacidad de respuesta las nuevas necesidades de la producción, comercialización y consumo.

4.10.2. Competencias matemáticas del MEC

De acuerdo al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del estado español (MEC), se entiende por competencia matemática la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

Esta competencia cobra realidad y sentido en la medida que los elementos y razonamientos matemáticos son utilizados para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan.

[...] El desarrollo de la competencia matemática al final de la educación obligatoria, conlleva utilizar espontáneamente -en los ámbitos personal y social- los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones. MEC (2006).

Las personas que viven en situaciones diferentes, a diferentes niveles, utilizan diferentes habilidades, por ejemplo, las normas culturales, el acceso a la tecnología y las relaciones sociales y de poder. OEDC 2005 consta de tres categorías de competencias básicas. Sobre la base de este marco, caracteriza las competencias que se deben desarrollar en la educación obligatoria en tres bloques que se muestran en la tabla:

1: usar las herramientas de forma interactiva	2: interactuar en grupos heterogéneos	3: actuar de manera autónoma
A. La habilidad para usar el lenguaje, los símbolos y el texto de forma interactiva.	A. La habilidad de relacionarse bien con otros	A. La habilidad de actuar dentro del gran esquema
B. Capacidad de usar este conocimiento e información de manera interactiva	B. La habilidad de cooperar	B. La habilidad de formar y conducir planes de vida y proyectos personales
C. La habilidad de usar la tecnología de forma interactiva	C. La habilidad de manejar y resolver conflictos	C. La habilidad de afirmar derechos, intereses, límites y necesidades

Tabla 4.3. Tres bloques de desarrollar en la educación obligatoria

¿Qué competencias necesitamos para el bienestar personal, social y económico?

Definir dichas competencias puede mejorar las evaluaciones de qué tan bien están preparados los jóvenes y los adultos para los desafíos de la vida, al mismo tiempo que se identifican las metas transversales para los sistemas de educación y un aprendizaje para la vida. Una competencia es más que conocimiento y destreza, involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose y movilizand recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular. Por ejemplo, la habilidad de comunicarse efectivamente es una competencia que se puede apoyar en el conocimiento de un individuo del lenguaje, destrezas prácticas en tecnología e información y actitudes con las personas que se comunica.

De acuerdo con el proyecto DeSeCo¹, los individuos necesitan un rango amplio de competencias para enfrentar los complejos desafíos en su vida cotidiana y laboral.

➤ **Las competencias en el Informe PISA**

PISA es el acrónimo del *Programme for International Student Assessment* (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que puso en marcha en este estudio en 1997. PISA es un estudio comparativo, internacional y periódico del rendimiento educativo de los alumnos de 15 años, a partir de la evaluación de tres competencias clave: comprensión lectora, competencia matemática y competencia científica; estas competencias son evaluadas cada tres años, desde la primera convocatoria que tuvo lugar en el año 2000.

En el Proyecto PISA (2000) define por primera vez la *competencia matemática* como: “la capacidad para identificar, comprender e implicarse en las matemáticas y emitir juicios con fundamento acerca del papel que juegan las matemáticas como elemento necesario para la vida privada, laboral y social, actual y futura de un individuo, como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar.” (Pisa, 2000)

El informe de PISA (2003) propuso la definición de competencia *alfabetización matemática* como: “La capacidad de identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, hacer juicios bien fundamentados y usar y comprometerse con las matemáticas de formas que se logren satisfacer las necesidades de la vida propia como ciudadano constructivo, preocupado y reflexivo” (PISA 2003)

Dado que nuestro estudio también incluye una valoración del lenguaje (catalán, castellano y urdú) vamos a mostrar cómo se entiende la competencia en la lectura en el Informe. La competencia lectora se define en el Marco de Lectura de PISA 2009 como: “Competencia lectora es comprender, utilizar, reflexionar e interesarse por los textos escritos para alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y potencial personales, y participar en la sociedad” (OECD, 2009). El marco original de la competencia lectora en PISA se elaboró para el ciclo PISA 2000 de forma consensuada, mediante un proceso en el que tomaron parte expertos en lectura seleccionados por los países participantes y los grupos de asesoramiento de PISA 2000. Según la Unión Europea, la comprensión y expresión oral y escrita, tanto en la lengua materna como en las segundas lenguas, es la primera de ocho competencias clave “que todos los individuos necesitan para el desarrollo y la realización personal, la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”

El interés por la lectura implica la motivación para leer y engloba un conjunto de características afectivas y de conducta en las que se incluye el interés por la lectura y el placer

¹ DeSeCo http://www.oecd.org/document/17/0,3343,en_2649_39263238_2669073_1_1_1_1,00.html

de leer, una sensación de control sobre lo que se lee, la implicación en la dimensión social de la lectura, y distintas y frecuentes prácticas de lectura.

En PISA la competencia lectora se evalúa en relación con:

El formato del texto:

- Textos continuos (prosa) y discontinuos (mapas, gráficos, anuncios, diagramas), mixtos y múltiples.
- Narrativos, descriptivos, expositivos y argumentativos, además de instrucciones y transacciones.
- Impresos y electrónicos.

Los procesos de lectura:

- Acceso y obtención de información.
- Integración e interpretación (dentro del texto; comprensión global y detallada).
- Reflexión y valoración (con relaciones externas al texto).

Las situaciones:

- Público o privado.
- Laboral.
- Educativo.

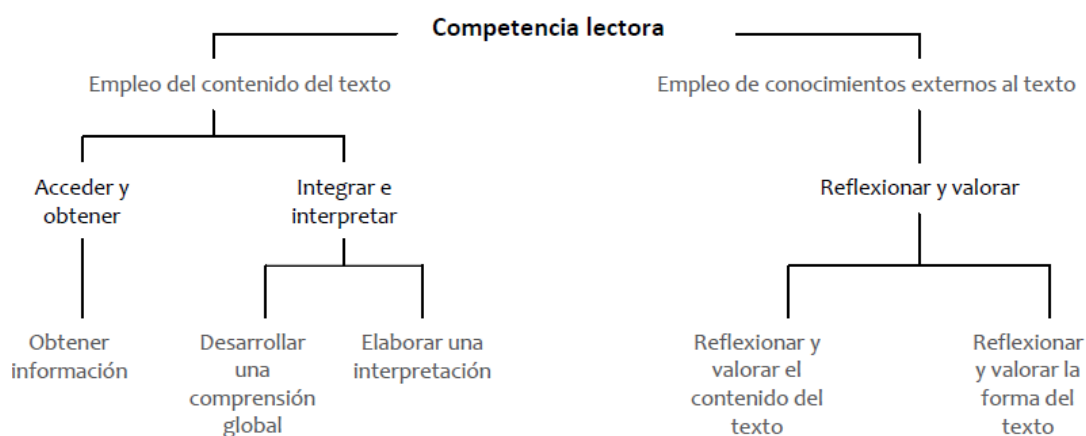


Gráfico 4.1: Los procesos de lectura en PISA

Es decir, la competencia lectora se define como la capacidad de comprender, utilizar y reflexionar sobre textos escritos, para lograr sus propias metas, desarrollar su conocimiento y potencial, y participar en la sociedad.

Por otra parte, en resumen, para PISA, la competencia en matemáticas es: “La capacidad de identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, hacer juicios bien fundamentados y usar y comprometerse con las matemáticas de formas que se logren satisfacer las necesidades de la vida propia como ciudadano constructivo, preocupado y reflexivo”.

➤ **Competencias según NCTM (National Council for Teaching Mathematics)**

El Consejo Nacional de la Enseñanza de las Matemáticas de EEUU (NCTM) 2000 ha publicado normas para mejorar los conocimientos de matemáticas de los estudiantes. Los principios son declaraciones que reflejan preceptos básicos que son fundamentales para una educación matemática de alta calidad.

Las normas son descripciones de lo que la enseñanza de las matemáticas debe permitir a los estudiantes a conocer y hacer.

En conjunto, los principios y normas constituyen una visión para guiar a los profesores en sus esfuerzos para la continua mejoramiento de la educación matemática en las aulas, las escuelas y los sistemas educativos.

Los cinco estándares de contenido describen explícitamente las áreas que los estudiantes deben aprender, mientras que los cinco estándares de proceso destacan las formas de adquirir y aplicar el conocimiento del contenido.

Se definen **Seis Principios para las Matemáticas Escolares:**

Equidad: La excelencia en la educación matemática requiere equidad y un fuerte apoyo para todos los estudiantes.

Currículo: Un currículum es más que un conjunto de actividades, debe ser coherente, centrado en las matemáticas importantes y bien articuladas a través de los grados.

Enseñanza: Enseñanza de las matemáticas eficaz requiere la comprensión de lo que los alumnos saben y tienen que aprender y luego desafiar y apoyar a aprender bien.

Aprendizaje: Los estudiantes deben aprender matemáticas con comprensión, construyendo activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos.

Evaluación: La evaluación debe apoyar el aprendizaje de las matemáticas importantes y proporcionar información útil para los profesores y estudiantes.

Tecnología: La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, influye en la matemática que se enseña y refuerza el aprendizaje del estudiante.

4.10.3. Competencias según el Departament d'Ensenyament de Catalunya

El Departament d'Ensenyament en un documento coordinado por Burgués i Serramona (2013) desarrolla el currículo de matemáticas de la educación secundaria obligatoria (ESO) para su aplicación en los centros docentes. En él, explica las competencias matemáticas de cada etapa, graduadas por niveles.

Puesto que en nuestra investigación vamos a utilizar parte de las orientaciones dadas por el Departament d'Ensenyament de Catalunya a vamos a desarrollar las principales dimensiones, las competencias explicadas con sus gradaciones respectivas. También explicitamos las orientaciones metodológicas y de evaluación de cada competencia, de acuerdo a dicho documento.

Dimensión Resolución de problemas

Es una de las actividades más genuinas del quehacer matemático. Casi todos los aspectos trabajados en la educación matemática se ponen en juego. Un problema consiste en enfrentarse a una situación desconocida a través de un conjunto de datos dentro de un contexto, para la que, no se dispone de una respuesta inmediata y que requiere reflexionar, tomar decisiones y diseñar estrategias. Se diferencia de un ejercicio pues esta última esta es una tarea que puede llevarse a cabo mediante la aplicación de técnicas, algoritmos o rutinas más o menos automatizadas. Un problema invita a la investigación y, en su resolución, hay una chispa de descubrimiento que permite experimentar el encanto de alcanzar la solución.

Esta dimensión está integrada por cuatro competencias:

- Competencia 1. Traducir un problema en lenguaje matemático o una representación matemática utilizando variables, símbolos, diagramas y modelos adecuados.
- Competencia 2. Emplear conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver problemas.
- Competencia 3. Mantener una actitud de búsqueda ante un problema ensayando estrategias diversas.
- Competencia 4. Generar preguntas de tipo matemático y plantear problemas.

COMPETENCIA 1

Traducir un problema en lenguaje matemático o una representación matemática utilizando variables, símbolos, diagramas y modelos adecuados. (Sentido del número y de las operaciones, Lenguaje y cálculo algebraico, Patrones, relaciones y funciones, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Magnitudes y medida, Sentido de la estadística y de la probabilidad)

COMPETENCIA 2

Emplear conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver problemas (Razonamiento proporcional, Cálculo, Lenguaje y cálculo algebraico, Representación de funciones: gráficos, tablas y fórmulas, Magnitudes y medida, Relaciones métricas y cálculo de medidas en figuras, Métodos estadísticos de análisis de datos).

COMPETENCIA 3

Mantener una actitud de búsqueda ante un problema ensayando estrategias diversas (Cálculo, Patrones, relaciones y funciones, Cambio, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Relaciones y transformaciones geométricas, Métodos estadísticos de análisis de datos).

COMPETENCIA 4

Generar preguntas de tipo matemático y plantear problemas (Sentido del número y de las operaciones, Patrones, relaciones y funciones, Cambio, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Relaciones y transformaciones geométricas, Magnitudes y medida, Sentido de la estadística y de la probabilidad).

Dimensión Razonamiento y prueba

El razonamiento es consustancial a la construcción del conocimiento matemático. La prueba, junto con el razonamiento, da sentido y valida el conocimiento matemático.

El desarrollo de la capacidad de razonar que se hace dentro de la educación matemática debe tener como objetivo que el alumno / a lo aplique en todos los ámbitos de su vida cotidiana con suficiente precisión lógica. Esta dimensión está integrada por dos competencias matemáticas:

COMPETENCIA 5

Construir, expresar y contrastar argumentaciones para justificar y validar las afirmaciones que se hacen en matemáticas (Sentido del número y de las operaciones, Razonamiento proporcional, Cálculo, Lenguaje y cálculo algebraico, Patrones, relaciones y funciones, Cambio,

Figuras geométricas, Relaciones y transformaciones geométricas, Sentido de la estadística y de la probabilidad.

COMPETENCIA 6

Emplear el razonamiento matemático en entornos no matemáticos (Sentido del número y de las operaciones, Lenguaje y cálculo algebraico, Patrones, relaciones y funciones, Cambio, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Relaciones métricas y cálculo de medidas en figuras, Sentido de la estadística y de la probabilidad).

Dimensión Conexiones

La primera conexión es la de los procesos o dimensiones del currículo de matemáticas con los contenidos. Hay que contemplar de manera integrada en la planificación y el diseño de la actividad matemática. Existen ideas transversales que están presentes en varios bloques de contenidos, tales como cantidad, patrón, equivalencia, proporcionalidad, cambio, medida .. Hay conexiones entre los diversos procesos o dimensiones. Esta dimensión está integrada por dos competencias:

COMPETENCIA 7

Usar las relaciones que existen entre las diversas partes de las matemáticas para analizar situaciones y para razonar (Sentido del número y de las operaciones, Razonamiento proporcional, Lenguaje y cálculo algebraico, Patrones, relaciones y funciones, Relaciones y transformaciones geométricas, Relaciones métricas y cálculo de medidas en figuras, Datos, tablas y gráficos estadísticos)

COMPETENCIA 8

Identificar las matemáticas implicadas en situaciones próximas y académicas y buscar situaciones que se puedan relacionar con ideas matemáticas concretas. (Razonamiento proporcional, Lenguaje y cálculo algebraico, Patrones, relaciones y funciones, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Magnitudes y medida, Métodos estadísticos de análisis de datos, Sentido y medida de la probabilidad)

Dimensión Comunicación y representación

Las matemáticas aportan un lenguaje formal que, además del propio conocimiento matemático, nos procura herramientas para la comprensión de nuestro entorno. Las precisiones, reelaboraciones y validaciones de los procesos de análisis o de generalización se ven favorecidos por la comunicación continuada a lo largo del tiempo. Esta dimensión está integrada por cuatro competencias:

COMPETENCIA 9

Representar un concepto o relación matemática de varias maneras y usar el cambio de representación como estrategia de trabajo matemático (Lenguaje y cálculo algebraico, Representación de funciones, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Figuras geométricas, Datos, tablas y gráficos estadísticos)

COMPETENCIA 10

Expresar ideas matemáticas con claridad y precisión y comprender las de los demás (Sentido del número y de las operaciones, Lenguaje y cálculo algebraico, Representación de funciones, Figuras geométricas, Relaciones y transformaciones geométricas, Datos, tablas y gráficos estadísticos, Sentido y medida de la probabilidad).

COMPETENCIA 11

Emplear la comunicación y el trabajo colaborativo para compartir y construir conocimiento a partir de ideas matemáticas (Sentido del número y de las operaciones, Lenguaje y cálculo algebraico, Representación de funciones, Relaciones y transformaciones geométricas, Métodos estadísticos de análisis de datos, Sentido y medida de la probabilidad).

COMPETENCIA 12

Seleccionar y usar tecnologías diversas para gestionar y mostrar información, y visualizar y se estructurar ideas o procesos matemáticos (Cálculo, Lenguaje y cálculo algebraico, Representación de funciones, Análisis del cambio y tipo de funciones, Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales, Figuras geométricas, características, propiedades y procesos de construcción, Datos, tablas y gráficos estadísticos, Métodos estadísticos de análisis de datos).

PARTE III

METODOLOGIA, POBLACIÓN E INSTRUMENTOS

CAPÍTULO 5

Metodología

5.1. Introducción

5.2. Diseño de la investigación

5.3. Descripción y temporización del estudio

5.4. Metodología de la investigación

5.5. Primera etapa de la investigación (Estudio piloto)

5.5.1. Contexto

5.5.2. Población del estudio

5.5.3. Instrumentos utilizados

5.5.4. Categorías para el análisis

5.6. Segunda etapa de la investigación (Paquistán)

5.6.1. Contexto

5.6.2. Población del estudio

5.6.3. Instrumentos utilizados

5.6.4. Categorías para el análisis y evaluación

5.7. Tercera etapa de la investigación

5.7.1. Contexto

5.7.2. Población del estudio

5.7.3. Instrumentos utilizados

5.7.4. Categorías para el análisis

5.8. Cuarta etapa

5.8.1. El diseño del taller

5.8.2. Contexto y población

5.8.3. Instrumentos utilizados

5.8.4. Elementos de análisis de las interacciones de la resolución de problemas

5.9. Resumen

5.1. Introducción

La relación entre el lenguaje y las matemáticas es compleja y multifacética. En esta tesis estudiamos los efectos del bilingüismo en la enseñanza de las matemáticas y la resolución de actividades matemáticas de los estudiantes de paquistaníes que están matriculados en el sistema educativo de Cataluña. Nos centramos en investigar cómo el cambio de la primera lengua del alumnado (urdú o inglés, a una nueva lengua (catalán), influye en el aprendizaje de matemáticas del alumnado paquistaní en el nivel de educación secundaria.

A partir de la revisión de la literatura hemos observado cuatro áreas principales de investigación que están relacionados con el bilingüismo y la enseñanza de las matemáticas: 1) las matemáticas como un lenguaje (Barton & Neville-Barton, 2003; Clarkson, 1992); 2) la lengua de enseñanza utilizada en la enseñanza de las matemáticas; 3) las cuestiones culturales que influyen en el aprendizaje de las matemáticas (Clements y Lean, 1980; Diez 2006); 4) las ventajas de aprender en un idioma en contraposición a otro (por ejemplo, Han y Ginsburg, 2001; Moore, 1994).

Puesto que nuestro objetivo está centrado en conocer la influencia de los aspectos lingüísticos de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con alumnado inmigrante delimitamos el estudio en los puntos 2, 3 y 4. A partir de la literatura hemos constatado que es tema complejo y de acuerdo al planteamiento del problema de investigación se hace necesario el uso de una metodología que se adapte al contexto de la investigación y de su entorno, que nos sirva como una herramienta para investigar el tema. En este capítulo se proporciona la base que justifica la selección y la aplicación de un enfoque de metodología mixta que hemos utilizado. También discutimos los problemas teóricos y metodológicos que están relacionados con este proceso de investigación, y tratamos en detalle cada etapa del proceso.

5.2. Diseño de la investigación

El propósito de la investigación es proporcionar información sobre algunos de los vacíos que existen en este campo y dar respuestas a preguntas significativas en relación a la lengua y al aprendizaje matemático de los alumnos paquistaníes en la educación secundaria obligatoria, en el contexto catalán.

En la revisión bibliográfica hemos detectado la falta de investigación en el área del bilingüismo (o multilingüismo) en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de la

población paquistaní, este tema está ausente en la literatura a la que hemos accedido en este campo de la investigación.

5.3. Descripción y temporización del estudio

Esta investigación se compone de cinco fases y las características específicas, cada una de las cuales expondremos en detalle a continuación, además de destacar su contribución al diseño general (Figura5.1). Este estudio se ha llevado a cabo en el transcurso de un período de cuatro años desde octubre 2011 a septiembre 2014, y un trabajo previo los dos años anteriores.

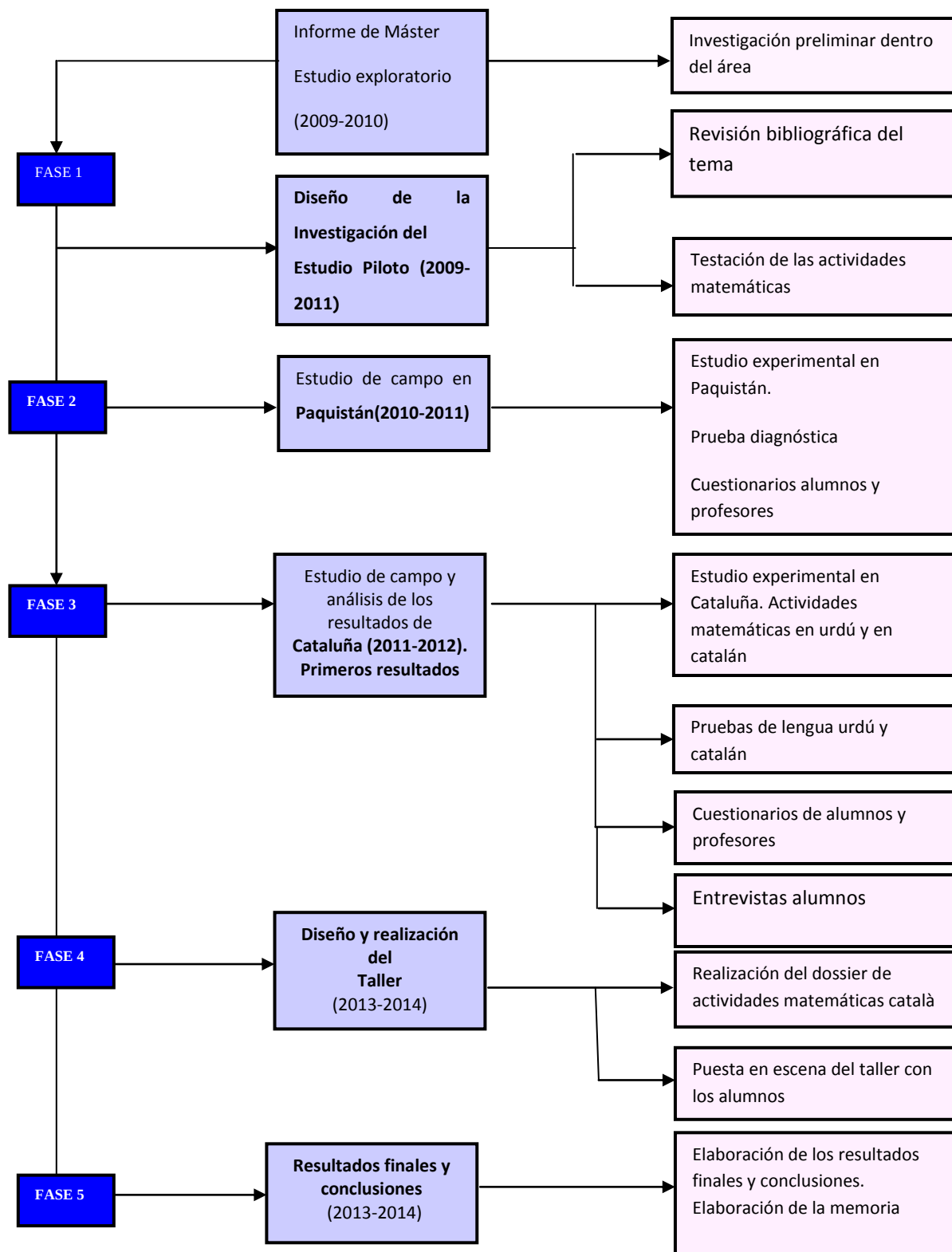


Gráfico 5.1. Cuadro resumen de las 5 fases de la metodología.

Fase 1 – Fase exploratoria

Esta fase empieza con la realización del trabajo de investigación del Máster de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Educación Matemática donde se plantea el tema a investigar.

El estudio exploratorio indagó sobre el cambio de lengua (urdú-catalán) en la resolución de algunos problemas matemáticos. En primer lugar se realizó una revisión de la literatura sobre el tema con el fin de obtener un conocimiento en profundidad del aprendizaje de las matemáticas en una segunda lengua, así como el estudio de aspectos no matemáticos para entender la complejidad del bilingüismo y de la educación bilingüe desde el punto de vista etnográfico. Para la realización de este estudio se utilizó una metodología cualitativa microetnográfica. Para ello se pasaron actividades matemáticas (problemas matemáticos) a un grupo de 8 alumnos paquistaníes. También se llevaron a cabo entrevistas individuales para conocer su experiencia sobre la transición de lenguas durante la realización de actividades matemáticas. A partir de los datos obtenidos en este estudio se elaboró el proyecto de tesis atendiendo a las conclusiones del mismo y a sus recomendaciones.

Esta fase nos ha provisto de los antecedentes relevantes sobre el cambio de lengua en el aprendizaje matemático para la realización del proyecto de tesis y nos ha ayudado en el diseño metodológico a emplear en la segunda fase del proyecto.

Fase 2 – Estudio de campo en Paquistán

En esta fase se han recopilado los datos en Paquistán a estudiantes de IX y X curso, correspondientes a tercero y cuarto de secundaria. La finalidad fue conocer el nivel de conocimiento matemático, en una prueba de contenidos algebraicos de ecuaciones de primer grado, que nos sirviera de alguna referencia, de cómo trabajan los contenidos que nosotros queríamos estudiar con los alumnos inmigrantes, sus creencias y del trabajo de sus profesores. Los participantes de este estudio estaban escolarizados en institutos privados (lengua de enseñanza en inglés) en la ciudad de Mardan, Paquistán. En la escuela se les proporciona un entorno bilingüe aditivo (ya que pueden hablar en su lengua materna, pero las clases son en inglés). También llevamos a cabo cuestionarios con los profesores para conocer su opinión sobre la enseñanza de las matemáticas y su experiencia con los estudiantes que aprenden a través de una segunda lengua. En esta fase utilizamos una aproximación cuantitativa, para evaluar el nivel de conocimientos matemáticos de los alumnos, y una metodología cualitativa con aproximación

etnográfica, que incluye observaciones a varias aulas y la realización de algunas entrevistas al profesorado.

Fase 3- Estudio de campo y análisis de los resultados de Cataluña

Una primera cuestión que nos planteamos fue saber el conocimiento que tienen los estudiantes paquistaníes que están inscritos en el sistema de Educación Secundaria de Cataluña de las matemáticas y sobre su integración al sistema. Como el tema era muy amplio e involucraba además de las matemáticas las lenguas se decidió delimitar su estudio a algunos elementos y actividades matemáticas concretas.

En esta delimitación del estudio se decidió centrarlo en algunos temas curriculares que estuvieran valorados tanto en Paquistán como en España (Cataluña), en este caso se optó por el tema de las ecuaciones de primer grado. Aunque en un principio se pensó solo en la realización de problemas porque es donde la lengua tiene un papel primordial se introdujeron ejercicios (más o menos complejos) por que conocíamos que en Paquistán se valoraba la resolución de este tipo de actividades.

El objetivo del estudio seguía con la idea inicial de conocer la influencia de la lengua en relación al aprendizaje matemático (en algunos aspectos del álgebra), pero para ello debíamos conocer qué nivel de conocimientos de las lenguas relacionadas con las matemáticas tenían los alumnos paquistaníes inmigrantes escolarizados en nuestro sistema.

Para ello evaluamos diversos tipos de actividades matemáticas:

- a) La que propone el Departament d'Ensenyament del Gobierno Autonómico de la Generalitat de Catalunya en catalán; esta prueba nos permite conocer el nivel básico de matemáticas (vocabulario y actividades básicas),
- b) Una prueba matemática sobre el conocimiento elemental algebraico en catalán diseñada y evaluada por nosotros y
- c) Otra prueba con la misma estructura matemática en urdú para poder comparar los resultados de ambas pruebas. El conjunto de actividades se centró en la resolución y problemas de ecuaciones de primer grado. También llevamos a cabo entrevistas con algunos de estos estudiantes y profesores.

Fase 4- Diseño y realización del Taller

En esta fase se ha organizado un taller de matemáticas que ha tenido en cuenta los resultados de las tres etapas anteriores con la finalidad de conocer en más profundidad el tránsito de lenguas en la resolución de problemas matemáticos y a partir de los resultados hacer una propuesta pedagógica de taller para los profesores que tienen alumnos paquistaníes en sus aulas. Para el análisis del taller también se ha adoptado una metodología etnográfica de estudios de caso con la población de alumnado paquistaní escolarizado en centros educativos de secundaria de Cataluña.

Fase 5- Resultados finales y conclusiones

Esta fase implicó el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recogidos y la difusión de los hallazgos relevantes en el área de aprendizaje de las matemáticas y el bilingüismo en Cataluña. También en esta fase se ha realizado la memoria escrita de todo el proceso.

5.4. Metodología de la investigación

En este estudio hemos optado por una metodología mixta combinando aspectos cuantitativos y cualitativos dependiendo de los objetivos que queríamos estudiar en cada una de las fases.

Aunque usamos métodos cuantitativos para el estudio de campo sobre la prueba de diagnóstica de los alumnos escolarizados (debido al tamaño de la muestra) en escuelas de Paquistán, para el resto de la investigación usamos el método cualitativo etnográfico de estudio de casos con la finalidad de entender los aspectos culturales y sociales de los estudiantes paquistaníes escolarizados en centros educativos españoles. Entre los expertos en el área de educación sobre esta metodología hemos de citar a Goetz y LeCompte (1988) que la describe como un buen instrumento para analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta los diferentes agentes en los contextos socioculturales. Esta herramienta también permite atender a la diversidad de formas que adopta la educación en las distintas culturas y señala que: "*Documentan las vidas de profesores, alumnos y administradores buscando modelos, únicos a veces y comunes otras, de experiencia, perspectiva y respuestas*". (Goetz y LeCompte, 1988).

Esta visión es la que mejor se adapta a nuestro estudio y nos permite utilizar herramientas para conocer las dificultades y diferencias a las que se enfrentan los y las estudiantes paquistaníes resolviendo actividades matemáticas en el sistema de educación de Cataluña durante su proceso educativo.

Dentro del método etnográfico nos hemos centrado en una metodología micro-etnográfica. Este método representa una opción adecuada para el estudio etnográfico en situaciones con aspectos específicos o espacios específicos como son el aula o la escuela. La metodología cualitativa micro-etnográfica de estudios de casos fue definida por Abreu (1998) y Bennett (1991) según los cuales no sólo se tiene en cuenta la información de los datos, sino también se considera el aspecto conceptual, es decir, el planteamiento de la cuestión con los objetivos que se quieren conseguir. Si queremos observar, comprender e interpretar el comportamiento del estudiante en el aula y las dificultades que aparecen en comparación con el resto de los estudiantes, este tipo de metodología es adecuado. Las principales diferencias entre la etnografía y micro-etnografía es que esta última estudia las características básicas que se originan dentro del entorno en el que se recogen los datos (importancia del contexto), por lo que este método se adapta a las características de nuestro estudio.

A continuación mostramos un cuadro resumen por fases, objetivos, tipo de estudio e instrumentos utilizados

	Objetivos	Tipo de estudio	Población	Instrumentos
Fase 1	Saber si los estudiantes paquistaníes que están escolarizados en Cataluña cambian la lengua durante resolución de problemas matemáticos.	Estudio Cualitativo micro-etnográfico de estudio de casos.	8 estudiantes	- Cuestionario de alumno - Prueba de aritmética y problema de texto - Observaciones recogidas
Fase2	Como resuelven las problemas matemáticos los estudiantes que están escolarizados en Paquistán.	Estudio Cuantitativo	216	- Cuestionario de alumno - Cuestionario del profesor de matemáticas. - Prueba de aritmética y problema de texto

Fase3	Conocer y comparar los planes de estudio y las dinámicas de clase de la educación secundaria en Paquistán y de Cataluña.	Estudio comparativo curricular		-Currículos de Matemáticas de Paquistán y Cataluña Observaciones recogidas
	Estudiar la resolución de actividades matemáticas en catalán y en Urdú de estudiantes paquistaníes en Cataluña	Estudio cualitativo Aproximación etnográfica	44 estudiantes	- Cuestionario de alumno - Prueba de aritmética y problema de texto en catalán y urdú - Prueba de lengua Catalán y Urdú -Cuestionario del profesor de matemáticas. -Observaciones recogidas. -Entrevista
	Estudiar la resolución de problemas matemáticos de clases normales en Cataluña.	Estudio cuantitativo	120 estudiantes	Prueba del alumno Cuestionario del profesor de matemáticas
Fase4	Indagar como los estudiantes paquistaníes resuelven problemas matemáticos de manera cooperativa	Estudio cualitativo	4 estudiantes	Cuestionario de alumno - Prueba de matemáticas Observación recogida

Fase5	Análisis
-------	----------

Tabla 5.1: Objetivos, metodologías, poblaciones e instrumentos del estudio

5.5. Primera etapa de la investigación (Estudio piloto)

Consideramos que esta tesis doctoral se inicia en el año 2010 con el estudio exploratorio del trabajo de Máster. Para el estudio exploratorio se diseñaron pruebas sobre los conocimientos matemáticos para alumnado paquistaní de 13-14 años escolarizado en Cataluña y el estudio de campo se realiza con 8 estudiantes del centro **Milà i Fontanals** de Barcelona. Dado que una de las dificultades obvias es el conocimiento de la lengua para la comprensión del enunciado, este primer trabajo se centró en el cambio de la lengua en la resolución de problemas.

Los primeros objetivos que se plantearon en este estudio fueron:

- 1) Conocer como resuelven los problemas matemáticos y si cambian de lengua durante su ejecución. Para ello se diseñó una prueba escrita.
- 2) Indagar algunas características de las actividades donde se producen cambios, mediante el análisis de información escrita y oral sobre uso y cambio de lengua.
- 3) Conocer las razones atribuidas por el grupo de estudiantes al fenómeno de cambio de lengua, durante la resolución de problemas matemáticos.

Para cumplir estos objetivos, se utilizó una metodología cualitativa interpretativa. Los datos se obtuvieron a partir de entrevistas individuales realizadas al grupo de estudiantes de origen paquistaní escolarizados en Cataluña. Debido a las grandes diferencias entre las estructuras de las lenguas asiáticas y de la lengua catalana, es interesante describir algunas de las características que ocurren con el cambio de lengua en la resolución de problemas.

El estudio de las lenguas utilizadas en el contexto de las actividades matemáticas escolares, puede ser de gran utilidad en el aula para ayudar a mejorar el desempeño académico matemático de estudiantes extranjeros.

5.5.1. Contexto

Para este estudio, se decidió trabajar con toda la población del mismo centro de secundaria porque se quería tener una primera idea de las diferencias y dificultades que los estudiantes llegados de otras culturas, en concreto los alumnos paquistaníes tenían resolviendo problemas.

El centro escolar donde se realizó el estudio está situado en el barrio del Raval de la ciudad de Barcelona. Este barrio se caracteriza por la alta proporción de personas inmigrantes que viven en él. De acuerdo a los datos del Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona (2008), la población inmigrante alcanzaba en este año un 48% y estaba formada por personas provenientes, entre otros países de: Paquistán (9.6%), Filipinas (8%), Bangladesh (3.2%), India (0.7%) y recientemente de países de Europa del Este.

El IES Milà i Fontanals es un centro de educación pública con alumnado diverso y multilingüe; consta de 4 cursos de Educación Secundaria, 2 de bachillerato (con 2 aulas para cada curso) y un ciclo formativo de grado medio de informática. Este centro prioriza la acogida de alumnos inmigrantes y realiza la formación e integración de todo el alumnado en la sociedad actual. La lengua vehicular de relación de la vida escolar es el catalán aunque la mayoría del alumnado posee una primera lengua diferente.

La realización del trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de diciembre y febrero del año 2010. Se coordinaron distintas visitas al centro para la ejecución del estudio con el equipo directivo y profesores.

Se realizaron tres encuentros con cada alumno, según el horario que acordamos el primer día con sus profesores. En el primer encuentro se hicieron las presentaciones y explicaciones necesarias y se pasaron los cuestionarios destinados a los alumnos. En el segundo encuentro se pasó la prueba de aritmética y en el tercero la prueba algebraica.

5.5.2. Población del estudio

Los estudiantes participantes de este estudio fueron seleccionados por su profesora de matemáticas y participaron de forma voluntaria. Las actividades matemáticas que se realizaron fueron propuestas por el equipo de investigadores a la profesora de matemáticas, quien seleccionó las más adecuadas a su nivel.

El alumnado participante cursaba 1º o 2º de ESO, con edades comprendidas de 13-14 años y su primera lengua era asiática: Urdú, Punjabi o Pahari. Dos alumnos nacieron en Cataluña y seis nacieron en Paquistán. La mitad de los participantes (4 chicos) comenzaron a estudiar en la escuela en Paquistán en urdú, y la otra mitad (2 chicas y 2 chicos) comenzaron a estudiar en Cataluña. Uno de los chicos escolarizado en Urdú, nació en Barcelona, volvió a los cuatro años a Paquistán y luego regresó en el 2008. En general, las familias de estos estudiantes son de clase media y los alumnos poseen un nivel suficiente de catalán debido a que es la lengua utilizada en el centro educativo.

Los estudiantes seleccionados por la profesora para esta investigación, eran de 5 diferentes cursos: cinco de ellos son de un grupo adaptado de menor rendimiento académico y mayores dificultades y otros tres pertenecen a grupos ordinarios en este caso, algunos usan libros digitales y otros no.

En la tabla 5.2, se resumen las características de los sujetos participantes de la investigación

Sujeto	Edad	Sexo	Curso	Tipo de Currículo	Lugar de Nacimiento	Años en Paquistán	Años en BCN	Lengua materna
1 Jul	13	H	1C	Adaptado	Cataluña	0	13	P, U
2Ar	13	M	2B	Normal (N)	Cataluña	0	13	P,U
3Na	13	H	2D	Digital (N)	Paquistán	9	4	P,U
4Sa	14	H	2D	Digital (N)	Paquistán	5	9	P,U
5Te	13	M	2C	Adaptado	Paquistán	3	10	Ph
6Ri	14	H	2C	Adaptado	Paquistán	9	5	P
7 Ar	14	H	2A	Adaptado	Cataluña	9	5	P
8 Am	13	H	2C	Adaptado	Paquistán	8	5	P,U

Tabla 5.2: Características de los participantes (lenguas: P: Punjabi, U: Urdú, Ph: Pahari)

5.5.3. Instrumentos utilizados

Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

- a) Prueba piloto de resolución de actividades matemáticas. El protocolo está compuesto de 4 actividades matemáticas diversas. Las preguntas seleccionadas permiten ver qué tipo de estrategia usan los alumnos para resolver el problema: algebraica, visual, comprensión de texto. La primera actividad se refiere al lenguaje algebraico y a la resolución de operaciones matemáticas utilizando las reglas de las operaciones. La segunda se refiere al uso del lenguaje natural en un contexto de la vida cotidiana. En este caso nos interesa saber si el estudiante entiende el vocabulario del enunciado y conceptual. La tercera actividad se refiere al uso del lenguaje gráfico usando información visual e interpretándola. Se agregó un contexto cultural específico: el cricket, uno de los deportes más famosos del país de origen (o el de sus padres). Nos interesa saber si al mencionar ese contexto cultural se favorece que los estudiantes usen su primera lengua. Y la cuarta consta de un texto y un diagrama. El enunciado combina el uso del lenguaje geométrico y el natural usando un esquema visual. Nos interesa saber si la complejidad de la actividad promueve o no el cambio de lengua (disponible en el Anexo II).
- b) Entrevista semi-estructurada inmediatamente posterior a la resolución de las actividades matemáticas. Al inicio de la entrevista se les explica a los alumnos que esta investigación depende de ellos por cuál es importante que colaboren. Se deja elegir a los alumnos por donde quieren empezar la resolución de las actividades, por la más fácil o la más difícil, de este modo se da más autonomía a los participantes. Se trata de evitar que los participantes respondan poco o no respondan y se les da el tiempo que necesiten para contestar. El texto de la entrevista se muestra más adelante.
- c) Notas de campo del investigador. Se registraron notas de campo del investigador.
- d) Entrevista de profundización para conocer las razones del cambio de lengua que se utilizó la misma entrevista

Al comienzo de la entrevista, expliqué a los participantes en esta investigación que depende de ellos. Mientras tanto, observé y anoté las reacciones de los participantes cuando resolvían actividades matemáticas. Cada actividad tenía un recuadro que preguntaba que lengua había usado durante la resolución de actividad. De esta manera los estudiantes contestan al momento la lengua empleada, lo que es confirmado en la entrevista posterior.

✓ ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA

La entrevista es una estrategia de recogida de datos ampliamente utilizada tanto en investigación cualitativa como cuantitativa. En este trabajo nos centramos en la entrevista semi- estructurada. Este tipo de entrevista da flexibilidad tanto al entrevistador como al entrevistado/a para comenzar por diferentes aspectos del mismo guión, pero pudiendo variar el orden, además de contar de preguntas abiertas. Una ventaja es que puede proporcionar no solo respuestas, sino que también las razones de esas respuestas.

Las entrevistas fueron grabadas con el objetivo de registrar no solo las respuestas, sino también el tono de la voz, las pausas, y tener una información completa de las respuestas y el contexto.

La estructura de la entrevista es la siguiente:

- Elección del lenguaje de la entrevista
- Preguntas personales
- Resolución de problemas.
- Preguntas en cada actividad
- Preguntas sobre el cambio de lengua.

Elección del lenguaje de la entrevista: la pregunta: ¿Qué idioma prefieres utilizar para la entrevista? fue realizada al inicio, con el objetivo de dar la oportunidad de elección a los estudiantes y hacerlos sentir cómodos, y no imponer una lengua.

Preguntas personales: el objetivo es tener información específica de la vida de cada entrevistado/a. El guión es el siguiente:

¿Cuántos años tienes?

¿De dónde es tu familia?

¿Cuándo llegasteis a Catalunya?

¿Qué lengua hablas en tu casa? ¿Qué lengua hablas con tus amigos?

¿Cuántas lenguas conoces?

¿Cuál(es) usabas en la escuela de Paquistán?

Preguntas específicas sobre cada actividad:

El propósito de estas preguntas es entender su razonamiento frente a cada actividad matemática propuesta y su forma de resolverlo. El guión es:

¿Qué entendiste de ese problema?

¿Entendiste todas las palabras del problema?

¿Para entender el problema, lo tradujiste a tu lengua?

¿En qué cosas pensaste para resolver el problema?

¿Cuál fue tu forma de resolverlo?

¿En qué lengua hiciste los cálculos?

Preguntas sobre el cambio de lengua:

Esta sección interroga específicamente sobre el uso de la lengua durante la resolución de las actividades matemáticas propuestas. Nuestro objetivo es indagar si utilizan la lengua oficial del Instituto, el catalán, o si por cambian el lenguaje a su primera lengua o usan ambas. El guión es el siguiente:

¿Cuándo has usado el catalán? ¿Por qué?

¿Cuándo has usado tu primera lengua? ¿Por qué?

¿Te has sido útil alguna otra lengua? ¿Cuándo?

✓ NOTAS DE CAMPO

Luego de la entrevista, como investigador realicé notas de campo, para registrar tanto el tiempo de la entrevista, como el clima en que se desarrolló y aspectos relacionados con el desarrollo de las actividades.

A continuación, explicaremos en más detalle cada uno de estos cuestionarios y pruebas. Todos ellos se han adjuntado en los anexos de este trabajo.

5.5.4. Categorías para el análisis

En la tabla 3, se muestra la codificación que usamos para categorizar desde el punto de vista de la adecuación matemática de la resolución de los problemas propuestos para el análisis posterior.

Código de puntuación	Descripción	Ejemplo
Incorrecta (I)	La respuesta es incorrecta cuando no reconoce a operación que tiene que hacer.	$7+5=12$ $7+5=12$ $12 \times 8=96$ $12 \times 5=60$ (8Am)
Parcialmente Correcta (PC)	La respuesta es parcialmente correcta cuando una parte es correcta, por ejemplo si recuerda las prioridades de las operaciones en uno de los términos.	$a) 7+5 = 12$ $b) (7+5)= 12$ 12 12 $\times 8$ $\times 8$ $-----$ 96 96 (2Ar)
Correcta (C)	La respuesta es correcta: si utiliza el procedimiento y la estrategia adecuada.	$a)$ $b)$ 8 $7+5 = 12$ $\times 5$ $-----$ 40 12 $+7$ $\times 8$ $-----$ 47 96 (1Ju)

Tabla 5.3. Categorías para analizar

5.6. Segunda etapa de la investigación (Paquistán)

En la primera y tercera etapa de esta investigación hemos realizado el estudio con los alumnos paquistaníes que están escolarizados en Cataluña. Para conocer la realidad educativa de dónde provienen estos alumnos y para comprender mejor su escolaridad en el país de acogida, diseñamos esta segunda fase, que tiene como objetivo conocer el sistema educativo de Paquistán donde han estado escolarizados, la metodología de enseñanza que han tenido y el currículo que se les ha aplicado.

Previamente hemos realizado un estudio cualitativo con enfoque etnográfico, para entender más acerca de la realidad de los alumnos paquistaníes escolarizados en Cataluña, así como poder detectar algunos de sus principales problemas. Creemos sin embargo que hay que ir más allá para entender la realidad de esta comunidad. Para conocer el contexto del país de origen, hemos realizado una investigación con los alumnos paquistaníes en Paquistán usando una metodología cuantitativa para recoger los datos del alumnado. Para detectar el grado de conocimiento en la solución de problemas de los estudiantes paquistaníes y ver como los resolvían, se han preparado dos tipos de pruebas, una para los alumnos de 14 años y otra para los de 15 años.

En las primeras dos etapas nos planteamos conocer si los estudiantes paquistaníes que están escolarizados en Cataluña cambian de lengua, y si es así que contribuyen a esos cambios. En la segunda etapa que llevamos a cabo en Paquistán nos planteamos conocer la situación y el currículo de enseñanza de las matemáticas en este nivel.

5.6.1. Contexto

El trabajo de campo exploratorio se ha realizado en una de las cuatro provincias de Paquistán, concretamente en Khyber Pakhtunkhwa. Como explicamos en el capítulo 3, cada provincia tiene cierto grado de autonomía aunque los currículos de matemáticas son similares. Por este motivo contactamos con tres institutos de secundaria, de carácter privado y que enseñan en inglés. No fue posible contar con la colaboración de institutos públicos debido a problemas burocráticos y suponemos que también por la falta de conocimiento del alumnado, ya que en Paquistán en los Institutos públicos en general, muchos no trabajan los conceptos algebraicos de las ecuaciones (a pesar de que está en currículum) y los que lo hacen su rendimiento es limitado. Si bien la muestra no es representativa de la educación matemática en Paquistán, permite tener antecedentes de las competencias matemáticas de chicos y chicas de 14-15 años de manera parcial y aproximada. Los estudiantes de estos institutos, al igual que los de institutos públicos, están categorizados por rendimiento académico, es decir que los mejores alumnos según sus notas se agrupan en la sesión A, los intermedios en la sesión B etc., y la cantidad de alumnado depende de cada instituto. Por este motivo el alumnado de las secciones A saca mejores notas en los exámenes de Estado y a estos alumnos se les asignan los mejores profesores de los institutos; esto también queda reflejado en los resultados que hemos obtenido. Todos los institutos donde hemos realizado las pruebas están localizados en la ciudad de Mardan y tienen más recursos que los institutos públicos. Las clases (sesiones) son separadas por sexo en todos los institutos, y hay profesores varones para los chicos y mujeres para las chicas. Sólo en el caso que no se encuentre una profesora adecuada al nivel de enseñanza se permite a profesores hombres dar clases a las chicas.

5.6.2. Población del estudio

Los tres centros que participaron en el estudio fueron: a) ANSI SCHOOL AND COLLEGE MARDAN (en el estudio ANSI) b) SUCCESS EDUCATION SYSTEM MARDAN (en el estudio Success) y c) IQRA PUBLIC SCHOOL AND COLLEGE MARDAN (en el estudio IQRA).

La elección de los estudiantes en Paquistán que formaron parte de la muestra fue elegida según los siguientes criterios:

- Alumnado de 14-15 años escolarizado en 3 institutos privados de Mardán
- Alumnado de las tres diferentes clases A, B, C
- Clases de chicas y clases de chicos
- Los alumnos de noveno y décimo de Educación Secundaria de Paquistán equivalen a 3^º y 4^º de secundaria de España y tienen las matemáticas como una materia obligatoria los del área científica.
- Se escogieron todos los estudiantes de la clase sin hacer ningún tipo de distinción

En total, se pasó la prueba a 229 estudiantes de Paquistán. Presentamos en tablas y gráficos la distribución de frecuencias y porcentajes de la población de nuestra muestra:

CLASE	NOVENA IX		DECIMA X	
INSTITUTO	chicos	chicas	chicos	Chicas
ANSI	61	19	57	14
SUCCESS	16	0	22	0
IQRA	25	0	13	21

Tabla 5.4: Números de alumnos por género, instituto y clase.

Como ya hemos comentado los tres centros tienen secciones separadas para los chicos y las chicas. El promedio de alumnos por clase es de 40 alumnos, en el caso de las chicas el número es más variable. El objetivo de esta fase es conocer como resuelven las actividades matemáticas los estudiantes paquistaníes y a que tipos de dificultades se enfrentan.

Por otra parte, también incorporamos en este estudio la visión del profesorado; las características de la muestra de profesores son:

INSTITUTO	Profesores	Profesoras
ANSI	2	2
SUCCESS	2	0
IQRA	1	1

Tabla 5.5: número de profesores por instituto.

	Clase IX	Clase X
	16	22
	31	29
	22	25
	13	12
	25	21
Total	107	109

Tabla5.6. Numero de Alumnos por curso Paquistán

A continuación mostramos la distribución por número de alumnos y por centro. En ella vemos que el centro que ha participado con más alumnos es el Ansi.

Los alumnos que han participado en la investigacion tienen un rango de edad homogenea 14-16 años.

	ANSI	SES	IQ
Total	132	38	46

Tabla5.7. Número de alumnos por instituto Paquistán

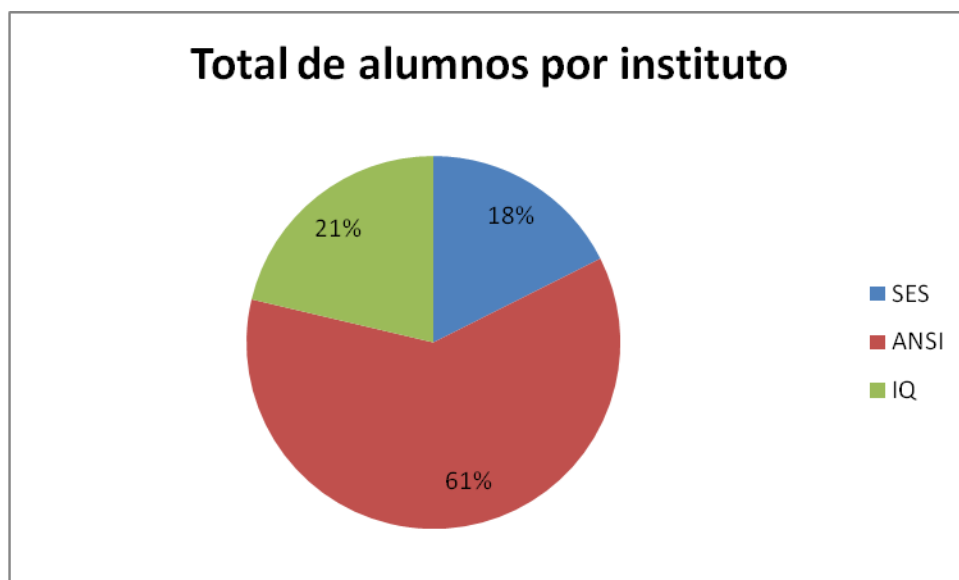


Gráfico 5.2. Alumnos de la muestra por centro

5.6.3. Instrumentos utilizados (disponibles en Anexo III)

- a) Prueba de actividades de matemáticas para los alumnos de 14 y de 15 años: pretende conocer como resuelven actividades matemáticas con algunos elementos comunes a las pruebas de los alumnos paquistaníes escolarizados en Cataluña que nos permitan establecer algunos criterios de comparación.
- b) Cuestionario para los alumnos sobre el conocimiento que tienen de las matemáticas en general: nos permite saber qué valor le dan al aprendizaje matemático los alumnos escolarizados en el sistema paquistaní.
- c) Cuestionario de opinión sobre matemáticas para los profesores: nos ayuda a tener información de la concepción que tienen los profesores de las matemáticas, de los alumnos y de las metodologías de enseñanza de las matemáticas.

5.6.4. Categorías para el análisis y evaluación

Las categorías que hemos utilizado en esta etapa del estudio son de dos tipos: cualitativa y cuantitativa.

Para el análisis cuantitativo utilizamos categorías numéricas que van de 0 al 1, de acuerdo a el logro de respuesta correcta que tenga: 0 (cuando no hay respuesta o es totalmente incorrecta); 1 (totalmente correcta) y un puntaje intermedio cuando la respuesta es parcialmente correcta (PC).

Para el análisis de datos cualitativos utilizamos categorías que hemos obtenido en las respuestas dadas por el parte de los profesores y alumnos.

Las categorías para el estudio con profesores son: experiencia docente, el gusto de matemáticas por parte de los alumnos, papel de las matemáticas, el método utilizado y las dificultades.

Las categorías para el estudio con los alumnos son: el uso de las matemáticas, valoración sobre la dificultad las matemáticas como una materia y como puede mejorarse la enseñanza de las matemáticas.

5.7. Tercera etapa de la investigación

En esta etapa hemos estudiado las competencias matemáticas y lingüísticas de los estudiantes paquistaníes que están escolarizados en Cataluña durante la resolución de problemas matemáticos. A continuación describiremos el contexto de la investigación, la población de estudio, la metodología y los instrumentos utilizados.

5.7.1. Contexto

Para este estudio se decidió trabajar con distintos centros de secundaria, porque queríamos tener una visión más amplia de las competencias matemáticas y lingüísticas de los alumnos paquistaníes escolarizados en centros educativos de Cataluña. Los institutos participantes de este estudio son los siguientes:

Joan Coromines: Es un centro público abierto en el año 1978 y está ubicado en el barrio de Hostafrancs en el distrito Sants Montjuic. El alumnado es de diverso origen familiar: algunos provienen de China, Paquistán, India, Marruecos, Filipinas y América Latina entre otros lugares.

Cuenta con 3 grupos para cada nivel de secundaria, además de un grupo de refuerzo y un aula de acogida, así como con bachilleratos.

Poeta Maragall: Fue creado en 1929, mediante un Real Decreto del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes. Es un instituto urbano de enseñanza secundaria, situado a la izquierda del Eixample. En el IES Maragall se potencia la atención a la diversidad, haciendo desdoblamiento de grupos, la realización de créditos variables de interés didáctico, el control de la asistencia del alumnado y las tutorías.

Badalona VII: se creó en 1985 a instancia de diversos sectores de la ciudad relacionados con la enseñanza. Inicialmente el centro se ubicó en las instalaciones del Conservatorio de Badalona y en 1988 se trasladó al edificio actual. Se realiza atención a la diversidad para garantizar la igualdad de oportunidades de todos los alumnos. Ofrece además de ESO bachillerato y ciclos formativos.

San Andreu: es un centro público que depende del Departamento de Educación de la Generalidad de Cataluña, hace 38 años que da servicio y forma personas de Nou Barris. Cerca de 500 jóvenes cursan sus estudios en el centro.

Barcelona Congrés: está situado en el distrito de Nou Barris, está organizado en 4 grupos de ESO y un grupo especial de refuerzo y otro de acogida. Tiene todos los itinerarios de bachillerato. Valorar la persona por encima de cualquier otra condición: sexo, creencia, raza, capacidad, origen, cultura o lengua; y tener cuidado especial de todos aquellos aspectos que promuevan la igualdad entre los sexos y el respeto entre las personas. Promover una gestión participativa y democrática en todos los estamentos del centro por medio de los organismos representativos de los que dispone.

Flos i Calçat: está situado en el distrito de Nou Barris, de la ciudad de Barcelona. Comenzó en 1994 a partir de un centro de EGB. Cuenta con 1 grupo por nivel y 1 bachillerato, además de un grupo de acogida. Los dos primeros cursos de la ESO, que corresponde al 1º ciclo, los alumnos tienen un currículo común y 3 horas semanales de materias optativas. En cuarto de secundaria los alumnos hacen 9 horas de materias optativas, para empezar a encaminar sus estudios posteriores.

Ribera Baixa: Es un Centro de enseñanza secundaria, público y gratuito, laico, ideológicamente plural. La enseñanza secundaria comprende los estudios obligatorios desde 12 hasta 16 años, y postobligatorias de 16 en adelante. Está ubicado en L'Hospitalet de Llobregat, el municipio con

mayor densidad poblacional de Cataluña, y cuenta con numerosos estudiantes provenientes de otros países.

5.7.2. Población del estudio

En esta tercera etapa continuamos el estudio enfocado a la población paquistaní que está escolarizada en Cataluña. Realizamos el estudio con dos poblaciones de alumnado paquistaní:

- a) Estudiantes de 1º de Secundaria para conocer sus opiniones y como resuelven problemas matemáticos en un contexto bilingüe.

Instituto	Total alumnos participantes	Chicos	Chicas
Barcelona Congrés	3	2	1
Poeta Maragall	4	4	0
Joan Coromines	10	7	3
total	17	13	4

Tabla 5.8: institutos con alumnado de 1º de Secundaria

- b) Estudiantes paquistaníes de 3º de Secundaria en distintos institutos de Cataluña, para ver cu ales son sus dificultades y percepciones sobre las matemáticas.

Instituto	Total alumnos participantes	Chicos	Chicas
Flos i Calçat	3	2	1
Ribera Baixa	1	0	1
Sant Andreu	2	1	1
Barcelona Congr�s	4	3	1
Poeta Maragall	4	4	0
Joan Coromines	10	6	4

Badalona VII	3	2	1
Total	27	18	9

Tabla5.9: Institutos con alumnado de 3º de Secundaria

Por otra parte, los profesores que participaron en la investigación fueron los que daban clase a los alumnos de la muestra. En la tabla mostramos el número de profesores participantes de este estudio por centro. En algunos centros no todos los profesores contestaron el cuestionario, debido a que no eran profesores titulares de los centros y era más difícil contactarlos.

Instituto	Número de profesores
Sant Andreu	1
Barcelona Congr�s	1
Poeta Maragall	1
Joan Coromines	4
Badalona VII	1
Total	8

Tabla5.9: Número de profesores por centro

➤ **Descripción de la muestra de los alumnos**

Descripción del alumnado IES Joan Coromines:

- (1Jz) nació en 1996, est  en 4  de ESO. Llegó hace un año y medio, vive con su padre y su hermano. Su madre es profesora y est  en Paquistán con su hermana. Su padre trabaja en una tienda de alimentación. En su casa habla urd  y punjabi. Cuando no est  en la escuela, ayuda a su padre en la tienda. También tiene un tío en España y otro en EEUU. Le gusta bastante venir a la escuela, aunque también le cuesta seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque considera que las explicaciones van muy rápido. Piensa que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar. No sabe que quiere ser de

mayor. No le gusta vivir en España y tiene dificultades con la lengua. Opina que las matemáticas se enseñan igual aquí que en Paquistán.

- (2Sq) nació en 1994, está en 3º de ESO. Llegó hace cinco años, vive con su padre, madre y su hermano. Su madre no trabaja fuera de casa y su padre trabaja en una fábrica y tiene una tienda también. En su casa habla normalmente punjab y un poco de urdú. Cuando no está en la escuela, ayuda a su padre en la tienda. También tiene un tío en España. No le gusta venir a la escuela, le cuesta seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque las explicaciones van muy rápido. Considera que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar pero es muy complicada para entenderla. No sabe que quiere ser de mayor. No le gusta vivir en España y tiene dificultades con la lengua y cultura. Opina que las matemáticas se enseñan igual aquí que en Paquistán. La materia que le gusta más es catalán y sociales es la que menos le gusta.
- (3Fah) nació en 1997, está en 3º de ESO. Llegó hace seis años y medio, vive con su padre, madre y sus hermanos. Su madre es profesora de matemáticas y vive entre Paquistán y España. Su padre es profesor de conducción en su propia escuela. En su casa habla urdú. Cuando no está en la escuela, ayuda a su madre en la casa y también le gusta leer novelas. Tiene un pariente en España y otro en Italia. Le gusta bastante venir a la escuela, por eso no le cuesta seguir las explicaciones en la clase de matemáticas como otros paquistaníes, porque domina la lengua y entiende las explicaciones. Considera que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas, pero le ayudan en los deberes de inglés. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar y jugar los juegos. Quiere ser abogado cuando sea mayor. Le gusta vivir en España y no tiene casi ninguna dificultad con la lengua. Opina que las matemáticas se enseñan igual aquí que en Paquistán, cuando era niño. La materia que más le gusta es matemáticas y las que menos son sociales y castellano.
- (4Nu) nació en 1997, está en 3º de ESO. Llegó hace un año, vive con su padre, madre y sus hermanos. Su madre no trabaja fuera de casa. Su padre trabaja en una fábrica. En su casa habla urdú y punjabi. Cuando no está en la escuela, juega y también le gusta leer novelas. Tiene un pariente en España y otro en Francia. Le gusta bastante venir a la escuela, Le cuesta un poco seguir las explicaciones en la clase de matemáticas como otros paquistaníes, porque no domina la lengua y muchas veces no entiende las explicaciones. Considera que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar y entender el mundo mejor. Quiere ser ingeniero cuando sea mayor. Le gustaría vivir en Paquistán no en

España. Opina que las matemáticas se enseñan igual aquí que en Paquistán. Las materias que más le gustan son Matemáticas, Catalán y Castellano y Biología es la que le gusta menos.

- (5Gu) nació en 1996, está en 3º de ESO. Llegó hace seis años y medio, vive con su padre, madre y sus hermanos. Su madre no estudió. Su padre fue a la escuela primaria. En su casa habla urdú, punjabi y castellano. Cuando no está en la escuela, ayuda a su padre en su trabajo de peluquería. También tiene un pariente en España. Le gusta bastante venir a la escuela, no le cuesta tanto seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque domina la lengua y entiende las explicaciones mayoritariamente. Considera que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar y aplicar en los deportes. Quiere ser profesor de educación física cuando sea mayor. Le gusta vivir en España. Opina que las matemáticas se enseñan igual aquí que en Paquistán, cuando era niño. La materia que le gusta mucho es educación física y la que menos es visual y plástica.
- (6 Zf) nació en Paquistán en 1996 y estudio allá hasta 4 de primaria, llegó a Barcelona en el 2007 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña, nunca ha ido a Paquistán. Su padre tiene estudios secundarios y su madre primarios. Su padre trabaja de electricista y su madre trabaja en casa. Tiene dos hermanos que también estudian: uno en primaria y el otro en bachillerato. Vive con sus padres, hermanos y tía. Le gusta estudiar y sus materias favoritas son matemáticas y educación física, las materias que le gustan menos son plástica y optativas. Él explica que no le cuesta seguir las explicaciones de matemáticas en las clases. Su hermano le ayuda a veces en las tareas de matemáticas. Los profesores dicen que es un buen alumno.

Descripción de alumnos de IES Badalona VII de 3º ESO

- (1Kas) nació en 1997 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 2º de ESO, llegó aquí en 2010 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos todos son menores que él, un hermano es discapacitado y recibe educación especial y otro es muy pequeño. Sus padres estudiaron hasta secundaria, el padre es negociante y la madre trabaja en casa. Vive con toda su familia y su tío. En casa habla urdú y a veces español. Le gusta mucho estudiar y también le gusta jugar. Dice que su padre le ayuda en las tareas. Sus materias preferidas son tecnología, inglés, catalán, sociales y educación física; las materias que menos le gustan son matemáticas, castellano, naturales y plástica. Si que le cuesta mucho seguir las explicaciones del profesor en las clases. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable y aprende muy rápido y tiene buena base. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.

- (2 Zh) nació en 1998 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 2ª de la ESO, llegó aquí 2010 y desde este año está escolarizado en sistema educativo de Cataluña. Tiene diez hermanos en total: tres son chicas y siete son chicos. Sus padres no estudiaron, el padre trabaja en la obra y la madre trabaja en casa (pero su madre no vive aquí). Él vive con padre y sus hermanos. En casa habla punjabi. Le gusta mucho estudiar y también le gusta jugar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias preferidas son tecnología, inglés, catalán, las materias que les gustan menos son matemáticas y sociales. Sí que le cuesta mucho seguir las explicaciones de los profesores en la clase. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable pero tiene dificultades y le cuesta mucho. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.
- (3 Ri) nació en 1998 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 2º de la ESO, llegó aquí en 2010 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene un hermano que está estudiando en 4º de primaria. Sus padres estudiaron hasta secundaria, el padre trabaja en una empresa y la madre trabaja en casa. Vive con toda su familia. En casa habla urdú. Le gusta mucho estudiar y también le gusta jugar. Dice que su padre le ayuda en las tareas. Su materias preferidas son tecnología, inglés, matemáticas, las materias que les gustan menos son educación física, y plástica. Si que le cuesta un poco seguir las explicaciones de los profesores en la clase. Los profesores explicaron que es una estudiante bastante responsable y aprende muy rápido y tiene buena base. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.

Descripción de los alumnos de IES Maragall 3º ESO

- (1 Hm) nació en 1998 en Paquistán, y estudió en Paquistán la educación primaria y llegó aquí en 2009, desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos y una hermana, todos menores que él, un hermano está en 3º de primaria y los otros dos son muy pequeños. Su padre ha estudiado hasta bachillerato y su madre hizo secundaria, el padre es conductor y la madre trabaja en la casa. Él vive con toda su familia. En casa habla punjabi y urdú y a veces en español, le gusta mucho estudiar y también le gusta jugar. Dice que su tía le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son inglés y catalán, las materias que les gustan menos son sociales y matemáticas. Le cuesta mucho seguir las explicaciones de los profesores en la clase. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.

- (2 Nv) nació en 1999 en Paquistán y estudió en Paquistán hasta 3º de primaria, llegó aquí en 2008 y desde este año está escolarizado en sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos y una hermana, todos son menores que él, la hermana tiene 2 años y los hermanos están estudiando en la primaria. Su padre ha estudiado hasta secundaria y la madre no estudió, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en la casa. Vive con toda su familia. En casa habla punjabi. Le gusta mucho estudiar y también le gusta jugar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son inglés y sociales, las materias que les gustan menos son química, física y matemáticas. Le cuesta un poco seguir las explicaciones de profesores en la clase. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.
- (3 Tu) nació en 1999 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 1º de primaria, llegó aquí en 2006 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene un hermano de 2 años y una hermana de 12 años que está estudiando en la secundaria. Su padre ha estudiado hasta la secundaria y la madre no estudió, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en labores de casa. Vive con toda su familia y su tía. En casa habla punjabi. No le gusta mucho estudiar y pero sí que le gusta jugar. Dice que su tía le ayuda en las tareas. Su materia favorita es inglés y las otras materias no le gustan. Le cuesta un poco seguir las explicaciones de sus profesores en clase. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable. No le gusta vivir en España. La actitud con el investigador no es muy cooperativa.
- (4 Nu) nació en 1997 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 2ª de ESO, llegó aquí en 2012 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos y una hermana, él es el mayor. Su hermana tiene 4 años y los hermanos están estudiando en la escuela primaria. Su padre ha estudiado hasta secundaria y la madre no estudió, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en casa. Vive con toda su familia. En casa habla Hindko. Le gusta mucho estudiar y también le gusta jugar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son matemáticas y catalán y las materias que les gustan menos son química, física y naturales. Le cuesta mucho seguir las explicaciones de profesores en la clase. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.

Descripción del alumnado del IES Barcelona Congrés

- (1Jw) nació en 1997, está en 4º de ESO. Llegó hace un tres años y medio, vive con su padre y su hermano. Los estudios de su padre son secundarios y la madre no tiene estudios y trabaja en casa. Su padre trabaja en una tienda de alimentación. En su casa habla punjabi. Tiene dos

hermanos: una es menor que él y tiene 8 años y otro mayor que ya está trabajando. Cuando no está en la escuela, ayuda a su padre en la tienda. También tiene un tío en España. Le gusta bastante venir a la escuela, aunque también le cuesta seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque considera que las explicaciones van muy rápido. Le ayudan sus compañeros y su hermano mayor en las tareas. Las materias que le gustan más son sociales, inglés y la que menos le gusta es matemáticas. Piensa que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar. No sabe que quiere ser de mayor. No le gusta vivir en España y tiene dificultades con la lengua. Opina que las matemáticas se enseñan diferente aquí que en Pakistán.

- (2 Fk) nació en 1996, está en 4º de ESO. Llegó hace un tres años, vive con sus padres y su hermano. Los estudios de su padre son secundarios. Su madre trabaja en casa. Su padre tiene un negocio. En su casa habla punjabi. Tiene un hermano mayor de 20 años y está trabajando. Cuando no está en la escuela, ayuda a su padre en la tienda y juega con sus amigos. Le gusta bastante venir a la escuela, aunque también le cuesta seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque considera que las explicaciones van muy rápido. Le ayuda su hermano mayor en las tareas. Las materias que le gusta más son inglés y matemáticas y la que menos le gusta es sociales. Piensa que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar. No sabe que quiere ser de mayor. No le gusta vivir en España y tiene dificultades con la lengua. Opina que las matemáticas se enseñan diferente aquí que en Pakistán.
- (3 Sf) nació en 1996, está en 4º de ESO. Llegó hace siete años, vive con sus padres, su hermano y abuelos. Sus padres tienen estudios primarios. Su madre trabaja en casa. Su padre tiene un negocio. En su casa habla urdú. Tiene tres hermanos: dos son mayores que ella y otro es un año menor, los mayores están trabajando y el menor estudia en el mismo instituto. Cuando no está en la escuela, ayuda a su madre en la casa y juega con sus amigas, no le gusta mucho venir a la escuela, y le cuesta un poco seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque considera que las explicaciones van muy rápido. Le ayuda su hermano mayor en las tareas. Las materias que le gusta más son castellano y catalán y las que menos le gustan son educación física y música. Piensa que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar. No sabe que quiere ser de mayor. No le gusta vivir en España y tiene dificultades con la lengua. Opina que las matemáticas se enseñan diferente aquí que en Pakistán.

- (4 Di) nació en 1998, está en 4º de ESO. Llegó hace siete años, vive con sus padres y su hermano. Los estudios de su padre son de secundaria y su madre no estudió. Su madre trabaja en casa y también trabaja con su padre en un negocio. En su casa habla urdú, punjabi y castellano. Vive con sus padres y sus dos hermanos: uno es mayor que ella y el otro es 5 años menor, todos estudian en el mismo instituto. Cuando no está en la escuela, ayuda a su madre en la casa y juega con sus amigas, no le gusta mucho venir a la escuela, y le cuesta un poco seguir las explicaciones en la clase de matemáticas, porque considera que las explicaciones van muy rápido. Nadie le ayuda en las tareas. Las materias que le gustan más son castellano y catalán y las que menos le gustan son química, física y música. Piensa que en clase recibe la misma atención que el resto, y le parece adecuado. Nadie le ayuda con los deberes de matemáticas. En su opinión, las matemáticas le pueden servir para trabajar. No sabe que quiere ser de mayor. No le gusta vivir en España y tiene dificultades con la lengua. Opina que las matemáticas se enseñan diferente aquí que en Paquistán.

Descripción de alumnos de IES Flos i Calcat

- (1Ob) nació en 1997 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 3ª de primaria, llegó aquí en 2008 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos: uno es menor y tiene 10 años y otro es mayor y tiene 16 años, los tres estudian. Su padre ha estudiado hasta bachillerato y su madre hizo post grado, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en casa. Vive con toda su familia. En casa habla punjabi y urdú y a veces español. No le gusta mucho estudiar, pero le gusta jugar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son tecnología y educación física, las materias que les gustan menos son biología y matemáticas. Le cuesta un poco seguir las explicaciones de los profesores en la clase. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante irresponsable. Le gusta vivir en España.
- (2 Ab) nació en 1995 en Paquistán, y estudió allá hasta 4ª de primaria, llegó aquí en el 2008 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos menores: uno tiene 10 años y otro 14 años y todos estudian. Su padre ha estudiado hasta bachillerato y su madre hizo un post grado, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en casa. Vive con toda su familia. En casa habla punjabi y urdú y a veces inglés. Le gusta estudiar y jugar. En las tareas le ayuda su madre. Su materia favorita son tecnología e inglés y las materias que les gustan menos son castellano y ciudadanía. Dice que no le cuesta seguir las explicaciones de los profesores en la clase. Le gusta leer novelas en urdú. Los profesores explicaron que es un estudiante bastante responsable. Le gusta vivir en España.

- (3 Nh) nació en 1998 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 2ª de la ESO, llegó aquí en 2012 (lleva 9 meses) desde este año se incorporó al sistema educativo de Cataluña. Tiene dos hermanos: uno menor que ella que tiene 7 años y el otro mayor que ella y tiene 16 años, todos estudian. Sus padres tienen estudios secundarios, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en casa. Ella vive con toda su familia y su tío. En casa habla punjabi y urdú y a veces inglés. No le gusta mucho estudiar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son matemáticas e inglés y las materias que les gustan menos son sociales y música. Los profesores explicaron que su base es bastante débil y también tiene problemas con la lengua. Es una estudiante no muy responsable. Le gusta vivir en España.

Descripción de la alumna del IES Ribera Baixa de L'Hospitalet

- (1 Fa) nació en 1996 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 3º de ESO, llegó aquí en 2012 (lleva tres meses) desde este año está escolarizada en el sistema educativo de Cataluña. Tiene tres hermanos, todos menores que ella y están estudiando en primaria. Su padre ha estudiado hasta bachillerato y la madre hasta primaria, el padre trabaja en un restaurante y la madre trabaja en casa. Ella vive con toda su familia. En casa habla urdú y punjabi. Le gusta mucho estudiar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son plástica y naturales y las materias que les gustan menos son matemáticas y educación física. Le cuesta mucho seguir las explicaciones de profesores en clase. Dice que las matemáticas sirven para trabajar. Los profesores explicaron que es una estudiante bastante responsable. Le gusta vivir en España. La actitud con el investigador fue bastante amable y cooperativa.

Descripción de alumnos del IES Sant Andreu

- (1Al) nació en 1996 en Paquistán, y estudió en Paquistán hasta 1ª de ESO, llegó aquí en 2010 y desde este año está escolarizada en sistema educativo de Cataluña y nunca ha viajado a Paquistán. Tiene tres hermanos, todos menores que ella: uno tiene 5 años, otro 10 años y el otro 14 años y todos estudian. Sus padres tienen estudios secundarios, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en casa. Ella vive con toda su familia y su tío. En casa habla punjabi y urdú. Le gusta mucho estudiar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son inglés, catalán y matemáticas, las materias que les gustan menos son educación física y naturales. Los profesores explicaron que sabe matemáticas, pero tiene problemas con la lengua. Es una estudiante responsable y muy cooperativa. Le gusta vivir en España.
- (2 Am) nació en 1998 en Paquistán, y estudió en Paquistán la educación primaria, llegó aquí en 2010 y desde este año está escolarizado en el sistema educativo de Cataluña, nunca ha viajado a

Paquistán. Tiene dos hermanos menores que él, de 5 y 10 años, y una hermana de 16 años y todos estudian. Sus padres tienen estudios de secundaria, el padre tiene un negocio y la madre trabaja en casa. Vive con toda su familia y su tío. En casa habla punjabi y urdú. Le gusta mucho estudiar. Dice que nadie le ayuda en las tareas. Sus materias favoritas son inglés, y catalán, las materias que les gustan menos son educación física y naturales. Los profesores explicaron que tiene problemas con la lengua y las matemáticas. Es un estudiante responsable y muy cooperativo aunque tiene bastantes dificultades. Le gusta vivir en España.

3º ESO Alumno	Género	Fecha de nacimiento	Tiempo de escolarización en Cataluña	Lengua materna
JZ	M	28/08/1990	1,5 años	Punjabi
SQ	M	26/11/1991	5 años	Punjabi
FH	M	01/01/1991	6 años	Urdú
NU	M	26/11/1991	1 año	Punjabi
GU	M	18/06/1990	6 años	Punjabi
ZF	M	30/07/1990	1 año	Punjabi
KA	M	07/06/1997	3 años	Punjabi
RI	F	29/08/1998	3 años	Urdú
ZH	M	03/02/1998	2,9 años	Punjabi
HM	M	19/05/1998	3,8 años	Punjabi
NV	M	30/11/1999	4,6 años	Punjabi
TU	M	11/12/1999	6 años	Punjabi
NU	M	11/12/1999	2,9 años	Punjabi
JW	M	11/12/1999	2,9 años	Punjabi
FK	M	11/12/1999	2,9 años	Punjabi
SF	M	11/12/1999	7 años	Punjabi
DIL	M	11/12/1999	7 años	Punjabi
AB	M	11/12/1999	5 años	Punjabi

OB	M	11/12/1999	5 años	Punjabi
NH	F	11/12/1999	8 meses	Punjabi
FA	F	11/12/1999	6 meses	Punjabi
AL	F	11/12/1999	2 años	Punjabi
AM	M	11/12/1999	2 años	Punjabi

Tabla 5.10: Población de 3º ESO de la Tercera etapa

1º ESO Alumno	Género	Fecha de nacimiento	Tiempo de escolarización en Cataluña	Lengua materna
UT	M	02/08/1998	5 años	Urdú
AI	M	25/12/1998	4 años	Punjabi
AN	M	25/12/1998	6 años	Punjabi
ZO	M	30/03/1998	3,5 años	Punjabi
HM	M	10/09/1998	4,5 años	Punjabi
RZ	F	17/09/1998	5 años	Pahari
KM	M	04/06/1999	3,7 años	Punjabi
ZB	F	01/01/1999	9,5 años	Punjabi
AA	F	01/10/1999	8,5 años	Punjabi
MI	M	26/04/1999	3 años	Punjabi
NO	F	20/01/1998	4 años	Punjabi
IB	M	01/02/1999	3 años	Punjabi
UM	M	16/05/1999	2,5 años	Punjabi
SM	M	25/11/2000	4 años	Punjabi
TH	M	10/02/2000	6 años	Urdú

ZH	M	25/12/1999	3,3 años	Punjabi
SH	M	02/09/199	3 años	Punjabi

Tabla 5.11: Población 1ºESO de la Tercera etapa

5.7.3 Instrumentos utilizados (disponibles en Anexo IV)

Cuestionario de identificación:

El propósito de este cuestionario es comprender la situación de estos estudiantes y sus familias, así como su historia académica. Ha sido respondido por los estudiantes y a veces han contado con la ayuda del profesor para traducir y completar algunos datos.

La primera parte del cuestionario se refiere a la inmigración, lugar de origen, si el estudiante vive con su familia o no, la situación laboral de los miembros de su familia. También consideramos importante saber si proceden de una zona rural o urbana, pues la escolaridad varía mucho en estos dos casos en los países en desarrollo.

La segunda parte es conocer el nivel de idioma catalán / castellano en las familias de los estudiantes y finalmente, preguntamos por la escolarización en el país de origen. Esta última cuestión que nos parece interesante para detectar la importancia que conceden a sus familias a la educación de sus hijos y las posibles dificultades administrativas y / o de organización que puedan tener.

La realización de esta encuesta con los estudiantes, permite llevar a cabo un primer contacto con ellos, creando un ambiente de confianza para las sesiones siguientes y extraer más información para examinar más a fondo la realidad del estudiante.

Cuestionario del alumno

El cuestionario anterior se realizó para conocer las características generales de los estudiantes, en cambio esta encuesta se centra más en cómo se sienten los estudiantes en el aula de matemáticas y en su instituto.

Con el fin de detectar su integración en el centro les preguntamos con quien se sienten más cómodos en el aula, para detectar si sólo se refieren a los estudiantes inmigrantes o se sienten integrados y también están relacionados con los estudiantes locales.

Las dos preguntas siguientes tratan de detectar si parte de su bajo rendimiento se debe a la dificultad de adaptación a la educación en Cataluña, diferente a la del Paquistán.

Luego nos centramos en los posibles problemas que puedan tener en el aula de matemáticas. Para nosotros es importante conocer su opinión en cuanto a la atención proporcionada por los profesores de matemáticas para ver si se sienten discriminados o no.

Por último, preguntamos por la importancia que se da a las matemáticas y su estudio para detectar la motivación que puedan demostrar que aprender estos temas.

Cuestionario del profesor de matemáticas

El principal objetivo de este cuestionario es conocer las actitudes de los profesores de matemáticas de la educación multicultural. Está dividido en dos partes: la primera se refiere al profesor y a su práctica y el segundo es acerca de la relación entre el profesor y los estudiantes.

La primera parte de este estudio se refiere a su desempeño docente, utilización o no de libros de texto y criterios de evaluación. Luego hay preguntas que identifican sus creencias acerca de aulas multiculturales y la importancia de la introducción de los conceptos de otras culturas en sus aulas. A continuación se realizaron preguntas sobre el uso y el conocimiento de los recursos y la asistencia para los estudiantes extranjeros.

Pruebas de Matemáticas y de lenguas

Las pruebas que presentamos a los alumnos paquistaníes eran de dos tipos: una de matemáticas y otra lingüística. En la parte de matemáticas había dos tipos de prueba: una preparada por la Generalidad de Cataluña (Conocimientos curriculares de Matemáticas) y otra hecha por el investigador para este estudio en el contexto del álgebra, centrado en la ecuaciones de primer grado (en catalán y urdú). También hemos pasado pruebas lingüísticas para conocer los niveles de las lenguas de escolarización y la lengua materna de los alumnos.

Las Pruebas de la Generalidad de Cataluña que hemos pasado a los estudiantes paquistaníes son:

1) La prueba básica de matemáticas: Conocimientos curriculares de Matemáticas (Generalitat de Catalunya)

Hemos considerado una prueba sobre Conocimientos matemáticos, porque nos permite conocer qué conocimientos tenían los alumnos sobre las matemáticas y así poder darnos cuenta de sus dificultades. A continuación describiremos diferentes características de este instrumento de evaluación, de acuerdo a sus realizadores.

1.1 Ubicación del instrumento de evaluación¹

Este instrumento de evaluación forma parte de la fase de pruebas P1 inicial, dentro del sistema de pruebas para alumnado de otras nacionalidades o procedentes de otros sistemas educativos. Es una prueba obligatoria, y tiene como destinatarios a todos los chicos y chicas de 6 a 16 años recién llegados al sistema educativo catalán.

Sus objetivos tienen relación con el conocimiento curricular adquirido, y hay que tener en cuenta que se aplica a alumnos con escaso o nulo conocimiento de la lengua catalana. Por este motivo, el planteamiento de las actividades de evaluación favorece la posibilidad de ser comprendidos visualmente.

Sin embargo, hay un pequeño volumen indispensable de lengua vehicular para las instrucciones y los enunciados. Por este motivo, el instrumento de evaluación P1M presenta los encabezados y enunciados en la lengua familiar o al menos escolar previa del alumnado, es decir, en alguna de las 13 lenguas anunciadas en el marco general de este sistema de pruebas.

Asimismo, se ha tenido la prevención de no utilizar notaciones y estrategias algorítmicas que, por razones de tradición cultural, pueden no formar parte del bagaje escolar de algunos o algunas alumnos.

1.2. Objetivos del instrumento de evaluación

El objetivo general de este instrumento de evaluación es obtener, por la vía de los de Matemáticas, una valoración aproximada de los conocimientos curriculares no lingüísticos previos del alumnado recién llegado.

¹ Disponible en <http://www.xtec.cat/web/projectes/alumnatnou/avaluacio/inicial2>

El currículo no lingüístico ordinario, y más aún en la etapa secundaria, es más extenso que el de matemáticas. Sin embargo existe consenso en que esta óptica reduccionista y pragmática en la evaluación inicial es sostenible y aporta unos datos válidos para el logro del objetivo que se propone.

Sin embargo, los primeros tiempos de presencia de alumnado recién llegado en aulas ordinarias de diversas áreas curriculares suponen dificultades aún por resolver, por ello conviene no cerrar la posibilidad de trabajar (localmente en los centros escolares o de manera más sistemática de acuerdo con instrucciones de la Administración educativa) en mecanismos para la detección y el aprovechamiento de los conocimientos curriculares del alumnado recién llegado que no son lingüísticos ni matemáticos.

1.3. Fundamentación del instrumento de evaluación

Para la construcción del instrumento de evaluación se han considerado:

- La larga tradición de modelos elaborados y aplicados desde el Programa de Educación Compensatoria, y muy en particular el modelo preparado en Girona.
- El currículo vigente en cuanto a la etapa ESO.
- Las pruebas de Competencias Básicas en Matemáticas a los 10 años (CB10) y los 14 años (CB14) del Departamento de Enseñanza del curso 2002 - 2003.
- Los modelos de pruebas de Matemáticas que utilizó el SEDEC durante unos años en alumnado de 4 º, 6 º y 8 º de EGB, a partir de unos estándares europeos, para comprobar el impacto de la inmersión lingüística sobre los aprendizajes curriculares.
- El conjunto resultante recibió el nombre de P1M de Conocimientos curriculares. El departamento de Matemáticas cuenta con la supervisión del Servicio de Ordenación Curricular del Departamento de Educación de la Generalidad de Cataluña.

A continuación se han tomado las siguientes decisiones:

- No considerar actividades de estimación de resultados o el uso de calculadora y otros útiles, como ocurre también en las pruebas CB10 y CB14, para evitar la ambigüedad de los contextos culturales y las dificultades de aplicación

1.4. Contenidos

Es un instrumento de evaluación único, graduado y de contenido estrictamente matemático que se ha subdividido previamente en cuatro bloques:

- Hasta los 8 años;
- Hasta los 10 años;
- Hasta los 12 años;
- Hasta los 14 años.

A continuación se detalla el contenido de cada bloque.

a) Hasta los 8 años:

- Numeración natural.
- Suma sin llevar y llevando: disposición horizontal y vertical, y teniendo en cuenta el cálculo mental.
- Resta sin llevar y llevando: disposición horizontal y vertical, y teniendo en cuenta el cálculo mental.
- Solución de problemas visuales con sumas y restas.
- Expresiones del calendario y del reloj.

b) Hasta los 10 años:

- Series numéricas naturales con múltiplos.
- Suma y resta: inferencia de operandos y operaciones extensas.
- Multiplicación, teniendo en cuenta el cálculo mental y el trabajo con múltiplos de 10.
- División, teniendo en cuenta el cálculo mental y el trabajo con múltiplos de 10.

- Asociación de gráficos con fracciones sencillas.
- Solución de problemas visuales con multiplicaciones y divisiones.
- Conocimiento de figuras planas básicas.

c) Hasta los 12 años:

- Series numéricas: lógicas, con múltiples, con decimales.
- Multiplicación y división: inferencia de operandos y operaciones extensas.
- Operaciones con decimales.
- Representación gráfica de fracciones.
- Operaciones simples con fracciones.
- Potenciación y radicación simples.
- Conocimiento de figuras en 3D básicas.
- Trabajo con símbolos de unidades de medida.

d) Hasta los 14 años:

- Radicación.
- Operaciones con exponentes.
- Propiedad distributiva, con uso de los paréntesis y de números enteros.
- Álgebra básica: ecuaciones.
- Cálculo de superficies y perímetros en polígonos.
- Cálculo de volúmenes de prismas.
- Uso del número pi para el cálculo de superficies circulares.

- Interpretación de la divisibilidad y los múltiplos.

5. protocolos previos

- Una vez conocida la edad del alumnado, el profesorado aplicador deberá decidir qué bloques propone para obtener resultados significativos sin obligar a los alumnos a un exceso de trabajo. La partición por bloques que se muestra a continuación es orientativa, en el entendido de que el profesorado debe procurar que el alumnado intente hacer hasta donde pueda, si es necesario más allá de su edad y también puede eximir a un chico o una chica de realizar ejercicios de un apartado inferior a su edad si considera que le resultan demasiado obvios:

Alumnos hasta 8 años	Bloques hasta 8 años
Alumnos hasta 10 años	Bloques hasta 8 y 10 años
Alumnos hasta 12 años	Bloques hasta 10 y 12 años
Alumnos hasta 14 años	Bloques hasta 10, 12 y 14 años
Alumnos de más de 14 años	Bloques hasta 10, 12 y 14 años

Es un instrumento de evaluación que no prevé interacción entre alumnado y profesorado, porque los enunciados traducidos a la lengua del alumnado los hace autosuficientes. Sin embargo, como el alumnado más joven (entre 6 y 10 años) tiene un hábito sólo relativo de trabajar sin interacción, el profesorado puede desplegar cualquier recurso gestual, gráfico o lingüístico que ayude al alumnado a entender el enunciado sin alterar el diagnóstico.

- La actividad es escrita e individual al 100%. Conviene, en lo posible, aplicarla también en una sesión individual para cada alumno / a en un lugar cómodo y tranquilo.
- Para la aplicación del alumno / a necesita su modelo, hojas en blanco para operaciones y pruebas, y lápiz o bolígrafo.
- Se establece un tiempo de aplicación máximo de 60 minutos. Este lapso de tiempo puede ser menor en función del volumen de realización de cada caso particular.

- En el proceso de revisión de las pruebas realizadas por el alumnado, el profesorado deberá tener en cuenta, por ejemplo, el diferente uso de comas y puntos en la numeración que se hace en los países de tradición escolar británica.

Evaluación inicial de las competencias de L1 y del conocimiento del principio alfabético del alumnado de nueva incorporación al sistema educativo catalán¹

2 La prueba básica de lengua urdú, catalán y castellano

Por un lado hemos pasado la prueba de matemáticas de la Generalidad para conocer sus niveles y las dificultades que enfrentan estos alumnos, por otra parte pasamos la prueba de lenguas de la Generalidad para conocer el nivel de los alumnos en las lenguas estudiadas y ver los efectos de las lenguas sobre las matemáticas durante la resolución de problemas matemáticos. Para la corrección hemos contado con la colaboración de personas expertas en lengua.

2.1. Ubicación del instrumento de evaluación²

Este instrumento de evaluación forma parte de las pruebas iniciales para alumnado recién llegado procedente de otros sistemas educativos. Tiene como destinatarios a todos los chicos y chicas recién llegados al sistema educativo catalán.

Este modelo de prueba está destinado a alumnado de orígenes múltiples. Como el profesorado que ha de aplicarse no conoce las lenguas diversas el modelo ha de ser forzosamente simple (con pocos elementos y de fácil aplicación), pragmático (orientado a la valoración de resultados sin gran aparato teórico) y de evaluación más apreciativa que cuantitativa.

Las pruebas están destinadas al alumnado de 8 a 16 años con el que no es posible la comunicación. Sin embargo, y de acuerdo al criterio del profesorado, pueden ser útiles para el resto del alumnado de nueva incorporación, pues es un material que le puede aportar más información o quiere disponer de un mismo modelo para todos los alumnos.

²

<http://www20.gencat.cat/portal/site/ensenyament/menuitem.2a476b330bb21681c65d3082b0c0e1a0/?vgnextoid=2719cb74ec728310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&>

En principio este instrumento de evaluación está destinado al alumnado que tiene como propia una lengua que no utiliza el alfabeto latino, pero también se ha elaborado en lenguas que utilizan este principio alfabético. Se deja a criterio del profesorado su utilización o no.

Tanto en un caso como en el otro, las pruebas se deben pasar los primeros días de la incorporación del alumnado al sistema educativo, a ser el primer día mejor.

La aplicación de esta prueba debe ser individual y no debe sobrepasar los 20 minutos, ya que si se permite al alumno de realizar la segunda parte durante el tiempo que desee acabará haciéndola por deducción lógica y no por sus conocimientos.

Pensando en que las pruebas debían ser significativas para el alumnado, no se ha partido de una prueba en lengua catalana traducida literalmente a las diversas lenguas, sino que, a partir de los criterios establecidos para los ítems que se querían evaluar, se ha pedido a expertos de las diversas lenguas que hicieran una reelaboración. Criterios que se han seguido para la reelaboración de las pruebas.

- Que salieran la mayoría de sonidos propios de la lengua
- Que los fragmentos reprodujeran cuentos relacionados con el país
- Que los contenidos fueran neutros, sin connotaciones religiosas o de otra índole. Hay que tener en cuenta que la pronunciación figurada del texto (que tiene como solucionario el profesorado) es en fonética catalana.

Para decidir en qué lenguas utilizar en los modelos de la prueba, se ha recurrido a los datos estadísticos sobre la nacionalidad de los alumnos extranjeros (no hispanoamericanos) escolarizados en centros docentes de Cataluña durante el curso 2003-2004, de las cuales se pueden inferir las lenguas necesarias.

2.2. Objetivos del instrumento de evaluación

Este instrumento de evaluación, compuesto de dos partes (A y B), tiene tres objetivos básicos:

- Conocer de manera elemental el grado de escolarización del alumnado recién llegado al sistema educativo catalán.

-Observar el grado de conocimiento del principio alfabético latino por parte de alumnado escolarizado con otros sistemas gráficos.

-Observar en los alumnos que no resuelven la primera parte (lo que significa que han sido muy poco o nada escolarizados) y que tienen como propio el alfabeto latino, sea cual sea el grado de conocimientos elementales que hayan alcanzado.

2.3. Fundamentación del instrumento de evaluación

Para el diseño de este instrumento de evaluación se han considerado:

- Los modelos de pruebas para detectar el grado de escolarización en la lengua de origen del alumnado que se utiliza en países de Europa con experiencia de recepción de alumnado extranjero: Francia, Inglaterra, Holanda.
- Un modelo de prueba para observar el conocimiento del principio alfabético elaborado por el grupo de investigación de la Universidad de Barcelona

Una vez analizadas dichas pruebas se ha decidido:

- Adaptar los modelos europeos a la realidad catalana, tanto en lo referente a la selección de las lenguas más usuales entre el alumnado recién llegado a Cataluña como las experiencias previas desarrolladas en este campo.
- Adjuntar al instrumento anterior una batería de ejercicios escritos y orales para comprobar el conocimiento del principio alfabético.

El conjunto resultante, bajo el nombre de P1L: Diagnóstico de escolarización previa y de conocimiento del principio alfabético, latino, cuenta con la supervisión del doctor Joaquín Arnau, Profesor del Departamento de Psicología Evolutiva de la Universidad de Barcelona.

2.4. Contenido del instrumento de evaluación

Este instrumento de evaluación consta de dos partes (A y B):

Parte A) Evaluación inicial de las competencias en L1

Está pensada para satisfacer el primer objetivo de la prueba y consta de los siguientes ejercicios:

A1: Conocimiento del código gráfico de la lengua propia del alumnado. El alumnado tiene que decir el nombre de los elementos del alfabeto, desordenado, que hay en el modelo de prueba.

A2: Capacidad lectora en la lengua propia del alumnado. El alumnado dispone en el modelo de prueba de un texto breve y sencillo en su lengua. El profesor dispone de la pronunciación figurada (desde una óptica catalana) del fragmento y de su traducción al catalán. El alumnado debe leer en voz alta este texto.

En el caso del chino, lengua no alfabética, los ejercicios A1 y A2 se han transformado en la asociación de imágenes con sonidos, la lectura de signos simples, la lectura de frases y en el reconocimiento de los signos de los diez primeros números naturales.

A3: Capacidad básica de escritura. Se pide al alumno que copie las primeras líneas de la lectura que acaba de hacer. Este ejercicio pretende que el profesor analice la seguridad y la velocidad del trazo del alumno.

Parte B) Evaluación inicial del conocimiento del principio alfabético latino

Básicamente destinada a alumnado que tiene como propia una lengua que no utiliza el alfabeto latino.

Está pensada para satisfacer el segundo objetivo de la prueba y consta de 8 ejercicios, graduados desde el más simple al más complejo, de tal manera que puede mostrar sin mucho esfuerzo el grado de dominio del sistema alfabético latino. Por su carácter graduado, el profesor podrá interrumpir la prueba si detecta que el alumno no logra resolverla.

B1: Distinción de aspectos diversos de las grafías del alfabeto latino. El alumnado ha de asociar letras mayúsculas y minúsculas del alfabeto catalán.

B2: Discriminación abierta de grafías del alfabeto latino. El alumnado ha de localizar una determinada grafía (presentada en varias tipografías) en un conjunto informe de grafías catalanas o dentro de palabras catalanas.

B3: Capacidad de reproducción escrita de grafías del alfabeto latino. El alumnado debe copiar varias expresiones en lengua catalana que contienen elementos variados de su principio alfabético.

B4: Pronunciación del nombre o del sonido de las consonantes (en forma mayúscula y minúscula) del alfabeto latino de valor más estable.

B5: Lectura en voz alta de 20 sílabas próximas a palabras catalanas reales (en forma mayúscula y minúscula) construidas con un repertorio más amplio de consonantes y con todas las vocales, incluyendo algún diptongo.

B6: Lectura de 8 palabras completas catalanas (con letra manuscrita y letra mayúscula), construidas con la mayoría de los signos gráficos del alfabeto latino y que incluyen alguna sílaba compleja.

B7: Lectura de 4 frases completas catalanas (con varios tipos de letra) construidas con todos los signos gráficos del alfabeto latino del catalán, incluyendo algunos dígrafos.

B8: Dictado de 8 palabras catalanas (de entre las leídas en los ítems B5, B6 y B7, que incluyen la mayoría de signos gráficos del alfabeto latino catalán).

2.5. Protocolos previos

- De la documentación que aporta la familia y / o de la entrevista inicial, se habrá obtenido información precisa sobre la edad del alumno / a y las lenguas a considerar para el instrumento de evaluación. Conocedor de estos datos, el profesorado responsable del instrumento de evaluación decidirá si aplica sólo la parte A (y en qué lenguas L1 en su caso) o también la parte B.

2.6. Instrucciones de aplicación y criterios de evaluación

Este instrumento de evaluación pretende aportar información sobre la escolarización previa del alumnado antes de llegar al sistema educativo catalán. Por este motivo, tanto o más importante que la corrección estricta de los diversos ítems es la observación en directo de las habilidades escolares del alumnado ligadas a la lectoescritura. La gestión de esta información permitirá diseñar el tipo de apoyo que necesita el alumnado y qué adaptaciones curriculares serán necesarias.

Parte A

Ejercicio A1: Conocimiento del alfabeto.

El profesorado dispone de la pronunciación figurada y del sonido real de las grafías de cada lengua, sean en alfabeto latino o no (árabe, ruso, urdú, etc.). El alumnado tiene que decir el nombre de los elementos de su alfabeto, que encontrará desordenado, en el modelo de prueba. Se admite que para alumnado más pequeño (por debajo de 10 años), la pronunciación del sonido real de la grafía en lugar del nombre de la letra es una opción válida.

Ejercicio A2: Lectura en voz alta

El profesorado dispone de un texto para cada L1, de la traducción al catalán de cada uno de ellos y de la pronunciación figurada de cada texto. El alumnado lee en voz alta y el profesorado realiza un seguimiento atento.

Ejercicio A3: Copia del texto leído

El alumnado debe copiar el texto de la lectura que acaba de hacer en una hoja en blanco (o los signos que se le indiquen en el caso del chino), pero no es necesario que complete el trabajo, sobre todo si la realiza fácilmente. El profesorado observa atentamente y en directo el procedimiento, y decide la finalización del ejercicio.

Parte B

Ejercicio B1: Asociación de grafías mayúsculas y minúsculas

El alumnado ha de asociar letras mayúsculas y minúsculas del alfabeto catalán dispuestas en columnas. El profesorado tiene que acotar el tiempo de ejercicio. Para el alumnado más pequeño, el profesorado puede pronunciar esporádicamente el sonido de alguna grafía.

Ejercicio B2: Localización de grafías

El alumnado ha de localizar una grafía dada en un conjunto informe de grafías catalanas o dentro de palabras catalanas, expresadas en tipografías algo variadas.

Ejercicio B3: dominio del trazo alfabético catalán

El alumnado debe copiar diversas expresiones variadas en lengua catalana: primero unas palabras en mayúscula y luego algunas frases breves en letra de imprenta.

Ejercicio B4: Conocimiento del valor fonético de las consonantes del alfabeto latino

El alumnado puede pronunciar indistintamente el nombre o el sonido de las grafías. El profesorado puede abrir la actividad (nombre o sonido) con las dos primeras para asegurar que el alumnado ha comprendido la finalidad del ejercicio. Hay que observar que no hay vocales (que pueden tener una pronunciación muy diversa en función del posibles contacto previo con el alfabeto latino) y que las consonantes presentes son muy estables en cuanto al sonido.

Ejercicio B5: Lectura de sílabas simples

Las 20 sílabas contienen los cinco signos vocálicos y un repertorio más amplio de consonantes, incluidas las de doble valor fonético. Por este motivo, el profesorado debe ponderar muy abiertamente las vacilaciones de valor que observe, causadas por los diferentes contactos previos con el alfabeto latino.

Ejercicio B6: Lectura de palabras simples

Las 8 palabras contienen los cinco signos vocálicos y un repertorio más amplio de consonantes. Por este motivo, el profesorado debe ponderar muy abiertamente las vacilaciones de valor que observe, causadas por los diferentes contactos previos con el alfabeto latino. En general, validará la palabra ajustada en las consonantes y menos parcialmente ajustada en las vocales.

Ejercicio B7: Lectura de frases

El ejercicio presupone un conocimiento ya notable del alfabeto latino, e incluso del sistema gráfico catalán en concreto. Por este motivo, el profesorado debe ponderar muy abiertamente las vacilaciones de valor que observe, causadas por los diferentes contactos previos con el alfabeto latino. En general, dará por válida la frase comprensible y con determinado ajuste fonético.

En caso de lectura muy dificultosa, el profesorado decidirá no aplicar el ejercicio B8.

Ejercicio B8: Escritura de palabras dictadas El profesorado dicta pausadamente las 8 palabras:

Barcelona, escola, sopa, ciutat, classe, gran, diumenge, Catalunya.

El profesorado valora de manera flexible el ajuste gráfico. Cualquier sistema gráfico que utilice el alumnado (mayúscula, imprenta, manuscrita) es válido.

II Prueba de matemáticas, con enfoque algebraico, realizada por el investigador.

A continuación de la prueba inicial de matemática de la Generalitat de Catalunya para conocer el nivel inicial de matemáticas del alumnado, elaboramos un instrumento compuesto de cinco actividades en el contexto de ecuaciones. Para su realización, contamos con la opinión de expertos en área, sobre su adecuación al alumnado a quien está destinada. Las actividades y los objetivos que proponemos son los siguientes:

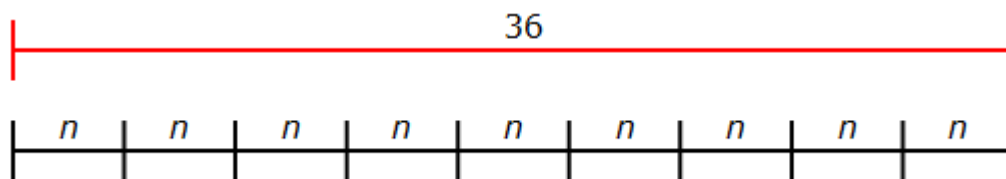
Actividad 1

En un escola secundaria hi ha 25 noies més que $\frac{2}{3}$ de nois participants en una competència interescolar d'esports. Si el nombre de noies que participen és de 105, quants nois participen?

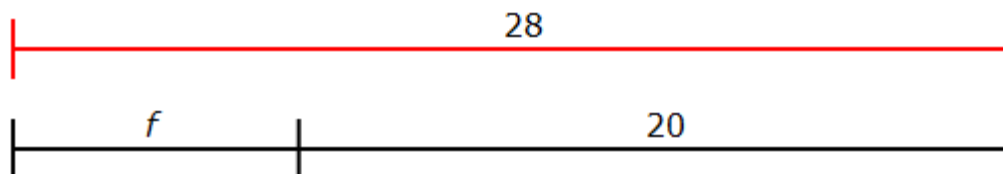
- 1) Compresión de enunciado
- 2) Contexto del problema
- 3) Fracciones, ecuaciones
- 4) Procedimiento de la resolución (interpretación)

Actividad 2

a) Escriu una equació que diu que la longitud de la línia vermella és igual a la longitud de la línia de color negre.



b) Escriu una equació que diu que la longitud de la línia vermella és igual a la longitud de la línia de color negre.



Este actividad consiste dos partes, en ambas se pide la misma información pero se enfoca en diferentes contextos, por eso escribimos el proceso general para los dos partes.

- 1) Compresión de enunciado
- 2) Leer los gráficos
- 3) Procedimiento de resolución de ecuaciones

Actividad 3

- 1) En un partit de basquetball entre Portugal i Alemanya; en la primera part Portugal va fer 375 punts i en l'equip Alemanya ha fet 411. A la segona part del Portugal va fer 380 i l'equip d' Alemanya va fer 278.

3.1) Escriure els marcadors per cadascú dels equips a la primera part, segona part i total.

Resposta:-----

3.2)Qui va guanyar el partit?

Resposta:-----

3.3) Si comparem la primera part: qui era el millor? Per que?

Resposta:-----

3.4) Escriure el resultat exacte pel qual l'equip va guanyar el partit.

Resposta:-----

- 1) Compresión de enunciado
- 2) Contexto de problema
- 3) Proporciones, operaciones

Actividad 4

- 1) El rupee és la moneda oficial del Paquistán i el seu símbol es PKR. Per fer intercanvis comercials necessitem saber l'equivalència amb d'euros a PKR i ens es: $1\text{€} = 118\text{ PKR}$.

- 1) Quant ens costaria una llibreta de 2,50€?

Resposta:----- PKR.

- 2) Si a Catalunya un còmic japonès Manga val 7,50€ i al Paquistán val 875,12 PKR, on es mes barat el còmic?

Resposta:-----

- 3) En una botiga de productes Paquistán un article val 3,000 PKR. Quants euros són?

Resposta:-----

- 4) Per calcular de manera rapida quants euros representen 3.000 rupees, hi ha dues propostes:

Primera proposta: dividir el nombre de rupees per 100.

Segona proposta: multiplicar per 9 nombre de rupees dividir-lo per 1.000.

4.1. Quina d'aquestes dues propostes s'aproxima mes al valor real en euros?

a. La primera

☐

b. La segona

☐

4.2. Explica la teva resposta:

- 1) Compresión de enunciado
- 2) Contexto de problema
- 3) Factor de conversión, ecuaciones y fracciones
- 4) Procedimiento de la resolución de ecuaciones

Actividades 5

- 1) Calcula:

$$\frac{x+7}{6} + \frac{2x-8}{2} = -4$$

- 1) El objetivo de este actividad es usar diferentes Operaciones, ecuaciones y fracciones

5.7.4. Categorías para el análisis y evaluación

Como hemos mencionado anteriormente, nos hemos enfocado en dos niveles de secundaria: uno 1º y otro de 3º. En el análisis de 1º de secundaria utilizamos las mismas categorías que hemos adoptado en la primera etapa de este estudio.

Para el análisis de los datos recogidos en 3º de secundaria adoptamos las siguientes categorías cuantitativas: **1** (cuando la respuesta de la pregunta totalmente correcta), **0** (cuando la respuesta dada por el alumnado es inadecuada o no ha respondido) y por ultimo usamos un **valor intermedio** (cuando el alumnado ha comenzado a resolver la actividad pero no la termina o si obtiene un resultado inadecuado pero el procedimiento es correcto).

Por otra parte, en base a la bibliografía, hicimos una ponderación de cómo afectan los factores sociales al rendimiento matemático de los estudiantes. Para ello asignamos puntaje a las diferentes categorías y confeccionamos la tabla que se muestra a continuación, con la que calculamos el peso del factor social de cada estudiante:

Categoría	Ponderación (puntos)
Educación de padres	5 universitario; 4 bachillerato; 3secundario; 2primario; 1 sin estudios
Profesiones padres	3 calificación media; 2 calificación baja; 1 sin calificar
Expectativa estudios	4 universitaria;3 técnico profesional;2 tecnico;1 sin calificar
Apoyo familiar	2 si; 0 no
Personas en casa	(0-4):3; (5-7):2: >7:1

5.8. Cuarta etapa

A partir de la investigación que llevamos a cabo con anterioridad y de los resultados obtenidos, detectamos la necesidad de organizar un taller para conocer más de cerca los problemas de los estudiantes y crear un espacio que les ayude a mejorar su comprensión de las matemáticas, especialmente en el contexto de las ecuaciones. El objetivo del taller consiste en que el alumnado sea capaz de trabajar solo y en grupo y compartir sus ideas con pares de la misma cultura de origen. Para el taller hemos preparado actividades que se adecuen a estos estudiantes.

El grupo consistió inicialmente en 6 estudiantes, pero luego de la 2ª sesión abandonaron 2 chicos y el grupo quedo formado por 4 chicas. En esta etapa hemos observado las motivaciones, características y estrategias usadas por el alumnado, que constituyó la última etapa de investigación. Durante esta fase hemos adoptado una metodología etnográfica de estudio de caso con estas 4 estudiantes, al comparar los datos previos y posteriores de taller.

5.8.1. El diseño del taller

Para el diseño de este taller, nos basamos en las directrices de la Generalitat de Catalunya (2013), respecto de la resolución de problemas, en que se definen las siguientes 4 competencias:

Dimensión de resolución de problemas

Competencia 1: Traducir un problema a lenguaje matemático a una representación matemática utilizando variables, símbolos, diagramas y modelos adecuados.

Competencia 2: Emplear conceptos, instrumentos y estrategias matemáticas para resolver problemas.

Competencia 3: Mantener una actitud de investigación frente a un problema ensayando diversas estrategias.

Competencia 4: Generar preguntas de carácter matemático y plantear problemas.

Objetivos del taller

Los objetivos que nos propusimos al diseñar el taller fueron:

1. Promover la reflexión del alumnado sobre la propia práctica, a partir de generar dudas y compartir estrategias e instrumentos, incorporando una práctica bilingüe.
2. Potenciar el trabajo cooperativo en la resolución de problemas.
3. Utilizar un lenguaje para una buena argumentación matemática y una gestión de aula no sexista.
4. Fomentar la metacognición del alumnado, mediante preguntas que potencien un aprendizaje socioconstructivista.

El taller, por su extensión, sólo se centró en el desarrollo de las dos primeras competencias matemáticas:

Competencia 1. Traducir un problema a lenguaje matemático a una representación matemática utilizando variables, símbolos, diagramas y modelos adecuados, y

Competencia 2. Emplear conceptos, instrumentos y estrategias matemáticas para resolver problemas.

No fue posible abarcar el desarrollo de las competencias 3 y 4, puesto que hubiera requerido mucho más tiempo del que tuvimos disponible.

Evaluamos 3 niveles en la consecución de las competencias;

✓ Para la Competencia 1

Nivel 1: Entiende el signado de vocabulario, las expresiones, las cantidades y las unidades de medida que aparecen en el enunciado.

Nivel 2: Selecciona la parte más relevante de la información.

Nivel 3: Entiende bien el enunciado del texto y las representaciones implicadas

✓ Para la Competencia 2

Nivel 1: Entiende el signado de vocabulario, las expresiones, las cantidades y las unidades de medida que aparecen en el enunciado

Nivel 2: Selecciona la parte más relevante de la información

Nivel 3: Entiende bien el enunciado del texto y las representaciones implicadas

5.8.2. Contexto y población

Para la realización de este estudio se invitó a participar a cuatro alumnas paquistaníes, que están escolarizadas en Barcelona ciudad. Las cuatro alumnas son del mismo instituto Joan Coromines y que ya habían formado parte de la anterior muestra. Una de las ventajas de escoger este instituto es que hay escolarizados bastantes estudiantes paquistaníes. Hemos pensado que esto es una ventaja y ayudara más a esta población estudiantil que suele juntarse a la hora del patio.

La realización del trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de febrero y marzo del 2014. En total realizamos 12 sesiones, de una duración de 30 min o 90 min, según la disponibilidad del centro y de los alumnos

En el comienzo iniciamos el taller con seis estudiantes: dos chicos y cuatro chicas, pero los dos chicos en seguida decidieron abandonar el taller por ellos decían que no estaban cómodos con las chicas y como el taller era voluntario era su decisión el participar.

Fecha	Mañana	Tarde	Tema	Duración
12/02/2014		X	Introducción a la ecuación	Una hora y media
13/02/2014	X		Expresiones algebraicas	Media hora
14/02/2014	X		Explicación de expresiones	Media hora
17/02/2014	X		Fracciones	Media hora
18/02/2014	X		Discusión sobre la fracciones	Media hora
19/02/2014	X		Escribir ecuación a través de texto	Media hora
20/02/2014	X		Escribir ecuación a través de texto	Media hora
24/02/2014	X		Ecuación en contexto de la vida cotidiana	Media hora
25/02/2014	X	X	Discusión sobre la ecuación y su aplicación en la vida cotidiana. Trabajo en parejas	Una hora y media cada uno
26/02/2014	X		Extraer datos de problemas de texto	Media hora
27/02/2014	X		Extraer datos de problemas de texto	Media hora
4/03/2014	X	X	Actividades de evaluación	Una hora y media cada uno
				Doce en total

Tabla 5. La tabla de sesiones y las horas del taller

Descripción del contenido de las sesiones

- 1) Durante la primera sesión el investigador presentó la propuesta de la investigación y el objetivo del taller, es decir, que es una ecuación y como hay que resolverla. Hubo un espacio para presentaciones personales y sobre las matemáticas.

- 2) Durante la segunda sesión se pasó una prueba diagnóstica que consta de tres actividades.
- 3) Durante la tercera sesión realizamos una discusión sobre las actividades de la sesión anterior, cada alumna tenía que explicar en la pizarra como resolvió la actividad.
- 4) Durante la cuarta sesión realizamos ejercicios numéricos, debido a que en la sesión anterior habíamos detectado que las participantes tenían problemas para realizar divisiones y fracciones.
- 5) Durante la quinta sesión cada alumna tenía que explicar su resolución a su compañera y hubo discusión sobre las resoluciones de los participantes. Trabajaron en pares.
- 6) Durante la sexta sesión realizaron actividades en parejas.
- 7) Durante la séptima sesión cada pareja explicaba a su resolución a la otra pareja.
- 8) Durante la octava sesión se continuó con la sesión anterior.
- 9) Durante la novena sesión presentamos más actividades enfocando a las dudas que presentaban las estudiantes. Se resolvieron dudas y se detectó que continúa el problema de operatoria. En la sesión de la tarde se trabajo en parejas.
- 10) Durante la décima sesión se pusieron ejemplos de la vida cotidiana.
- 11) Durante la décimo primera sesión se realizó una prueba con actividades de evaluación de taller, que tenían que resolver individualmente.
- 12) Durante la décimo segunda sesión se revisó la prueba de evaluación y las alumnas han presentado sus logros sus compañeras; también se han realizado los cuestionarios de identificación del alumnado.

A continuación pasamos a hacer una breve descripción de cada una de las participantes del taller, que configuran la población de esta fase de la investigación:

ZE: Nació en 1999 en la ciudad de Sialkot (al norte de Paquistán), en la provincia Punjab. Cuando tenía 5 años y medio emigró con su familia a Barcelona. No está escolarizada en Paquistán, y desde niña le hablan punjabi en su casa. Su padre emigró en 1996 a Barcelona y después trajo a su familia en el año 2004. La alumna se escolariza con 5 años en el sistema educativo catalán. Vive con todos los miembros de su familia, formada por dos hermanas dos hermanos y sus padres. Cada tres años van a Paquistán para visitar a otros miembros de su familia en las vacaciones de verano. En su familia solo trabaja su padre, la madre trabaja en la casa y todos sus hermanos estudian. Ella es la segunda. Sus padres tienen educación primaria. El padre trabaja de peluquero. La lengua que utilizan en casa es punjabi y ella también habla castellano con sus hermanos y urdú con sus amigos paquistaníes. Es una chica educada, responsable y un poco tímida. Su actitud con la investigación es buena y presenta buena disposición al trabajo y a colaborar en lo que se le pide. Las asignaturas que más le gustan son inglés y plástica y las que menos matemáticas e informática. Participa en casi todas las actividades extraescolares.

AI: Nació en 1999 en la ciudad de Gujarat (al noreste de la provincia de Punjab, es una ciudad de Paquistán capital, del distrito de Gujrat y del Tehsil de Gujrat) en la provincia del Punjab. Cuando tenía 6 años y medio emigró con su familia a Barcelona. Estaba escolarizada en 1º de primaria en Paquistán, y desde niña le hablaban punjabi en su casa. Su padre emigró en 1998 a Barcelona y después se ha reagrupado la familia en el año 2003. La alumna está escolarizada en el sistema educativo de Cataluña desde Primaria. Vive con todos los miembros de su familia, formada por un hermano dos hermanas y su padre y su madre. Nunca ha visitado Paquistán desde que ha venido. Su padre ha estudiado hasta secundaria y su madre también y los dos trabajan, la mama trabaja en un hotel y el papá tiene un locutorio. Ella habla cuatro idiomas: punjabi con su familia en casa y catalán en el instituto, castellano con sus amigos de instituto provenientes de otras partes de España o de Latinoamérica, y urdú con sus amigos de Paquistán dentro y fuera del instituto. Es una chica muy educada pero no le gusta estudiar. Su actitud con el investigador es buena y presenta buena disposición al trabajo y colaborar en lo que se le pide. Las asignaturas que más le gustan son plástica y naturales y las que menos matemáticas y educación física. Participa en todas las actividades extra escolares.

SA: Nació en 1998 en un pueblo cerca de capital Islamabad de Paquistán. Llego hace seis años y medio, ha estudiado hasta 4º de Primaria en Paquistán. Llegó a Barcelona a finales de 2007 y vive con todos los miembros de su familia. Tiene dos hermanos y dos hermanas, todos están estudiando en Barcelona. Su padre tiene estudios universitarios y su madre hasta 1º de Bachillerato. Su madre trabaja en la casa y su padre tiene un supermercado. Los padres no hablan catalán. La alumna habla cinco idiomas: punjabi y urdú dentro de casa, mayoritariamente con sus

padres, y catalán con sus hermanos, urdú con amigos paquistaníes y catalán con los compañeros del instituto. También se comunica en castellano e inglés. Es una chica muy ordenada y le gusta mucho estudiar. Su actitud con el investigador es buena y presenta disposición al trabajo y colabora en lo que se le pide. Las asignaturas que más le gustan son matemáticas e inglés. Las que menos le gustan son la educación física y geología. Le gusta vivir en España.

RA: Nació en 1998 en Azad Jammu Kashmir, en la capital de Azad Kashmir. Llegó a Barcelona hace cinco años. Primero llegó su padre en el año 2000 y después por reagrupación familiar en el 2008 el resto de la familia. Estudió hasta 3º de primaria en Azad Kashmir, está escolarizada desde 4º de primaria en el sistema educativo de Cataluña. Son seis hermanos y ella es la penúltima, solo estudia un hermano menor que está en 1º de primaria. Ella vive con sus padres, dos hermanas y dos hermanos, otro de sus hermanos vive en Inglaterra. Su padre y madre tienen estudios primarios. Su padre está en paro y sólo trabaja su hermana en casa. Habla cuatro idiomas pajari, urdú, catalán y castellano. En la casa habla pajari, con sus amigos paquistaníes habla urdú y en el instituto habla catalán y castellano. Es una persona tímida y tiene algunas dificultades, pero le gusta participar y colaborar. En el IES va al grupo de refuerzo, el *aula oberta*. Su actitud con el investigador es buena y representa predisposición a colaborar. Las asignaturas que más le gustan son inglés y catalán y las que menos matemáticas y educación física.

5.8.3. Instrumentos utilizados

- . Cuestionario de identificación (el mismo que en la 3ª fase; ver Anexo IV)
- . Cuestionario del alumno sobre matemáticas (el mismo que en la 3ª fase, ver Anexo IV)
- . Actividades de matemáticas (se describen a continuación)
- . Observaciones registradas en audio y video. (Anexo V)

A continuación explicaremos detalladamente cada uno de estos cuestionarios y pruebas. Todos los instrumentos se han adjuntado en el anexo de este trabajo.

Cuestionario de identificación

En esta fase hemos utilizado el mismo cuestionario que preparamos para la primera parte la prueba de matemática tenía una mapa de estado de ánimo al comienzo y en el final. El alumnado tenía que marcar antes de comenzar la prueba y al finalizarla como sentía.

La metodología adoptada para este taller se describe en el capítulo 8, por cuanto consideramos una experiencia didáctica de especial interés y hemos optado por presentar toda la información detallada de manera conjunta.

5.9 Resumen

En este capítulo hemos presentado la metodología que adoptamos en cada etapa de la investigación, así como herramientas y pruebas de diagnóstico que se han diseñado de acuerdo con los fines y objetivos que queremos responder en cada etapa del estudio.

También se describen las diferentes poblaciones utilizadas en cada caso, los criterios para la selección de muestras de la población, en cada etapa de las características del estudio y de la muestra y los temas que lo componen.

En la parte final se detallan los criterios y los códigos que se utilizaron en los distintos análisis de los resultados.

PARTE IV

**RESULTADOS
Y
CONCLUSIONES**

CAPÍTULO 6

Resultados de la primera y segunda parte de la investigación

6.1. Introducción

6.2. Resultados del estudio exploratorio

6.2.1. Lenguas utilizadas en cada actividad

6.2.2. Dificultades para desarrollar las dificultades

6.3. Resultados de las pruebas realizadas en Paquistán

6.3.1. Resultado del cuestionario de los profesores de Paquistán

6.3.2. Resultados del cuestionario de los alumnos de Paquistán

6.3.3. Resultados de las pruebas de matemáticas de los alumnos de Paquistán

6.3.3.1. Resultados de la prueba de matemáticas de alumnos 14 años

6.3.3.2. Resultados de la prueba de matemáticas de alumnos 15 años

6.4. Resumen

6.1. Introducción

En este capítulo presentamos los resultados de la primera y la segunda etapa de nuestro estudio. La primera etapa corresponde al estudio piloto que se investigó con los estudiantes paquistaníes que están escolarizados en Cataluña. Puesto que uno de los primeros problemas que aparecen con alumnado inmigrante recién llegado al ser escolarizados en centros de Cataluña es la lengua, este estudio indagó con una prueba de matemáticas y una entrevista al alumnado paquistaní de un Instituto del barrio del Raval de Barcelona, cuales eran algunas de estas dificultades.

Al no tener estudios referentes sobre los alumnos paquistaníes escolarizados en el país de origen, ya que no se han documentado estudios generales de este tipo, se consideró necesario realizar una investigación en Paquistán, aunque limitada por nuestros medios, que nos diera algunos indicios sobre como se realiza los estudios de secundaria o su equivalente, y como ven los profesores su tarea de enseñar matemáticas, a la vez que revisar el curriculum y compararlo con el vigente en Cataluña. Es por ello que la segunda etapa de esta investigación se realizó en Paquistán.

6.2. Resultados del estudio exploratorio

En esta sección presentamos los resultados de la investigación del estudio exploratorio sobre cambio de lengua de los estudiantes paquistaníes de habla urdú escolarizados en Cataluña, durante el desarrollo de actividades matemáticas.

➤ LENGUAS UTILIZADAS

Al final de cada actividad matemática, mediante un cuestionario se preguntó a los alumnos cuál era la lengua que habían utilizado. El listado de lenguas constaba de tres opciones para cada actividad: una para catalán, otra para urdú y otra para las otras lenguas. Algunos estudiantes seleccionaron sólo catalán (L2) para algunas actividades, urdú, punjabi o pahari (L1) para otras actividades y castellano (L2) para otras, al menos parcialmente. La lista de lenguas no tenía la opción de dos o tres lenguas a la vez, debido a que podría crear confusiones. La información registrada en el cuestionario, fué confirmada en la entrevista individual con cada uno de los participantes. El propósito de esta pregunta era ayudar a los estudiantes a recordar lo que habían hecho antes y que lo confirmaran verbalmente durante la entrevista.

La estrategia de recogida de datos fue la misma que la descrita por Parvahnezhad y Clarkson (2008). El objetivo era minimizar el tiempo entre la resolución de problemas y

la entrevista donde se recordaba lo que habían hecho. Este aspecto es fundamental para una recolección de datos adecuada. Evidentemente el investigador (y a veces el entrevistado) nunca puede estar completamente seguros que la respuesta dada refleja exactamente lo que sucedió mientras el entrevistado pensaba el problema particular.

En la tabla 6.1 se muestran las lenguas que ha utilizado cada estudiante durante la resolución de las actividades matemáticas propuestas, así como la lengua que elige para realizar la entrevista. Durante resolución de actividades se usaron cinco lenguas (urdú, punjabi ,pahari, castellano y catalán). Para realizar la entrevista los alumnos eligieron tres lenguas (urdú, punjabi o castellano). Los nombres de los estudiantes fueron codificados del 1 al 8 de acuerdo al orden en que fueron entrevistados.

RESULTADOS

6.2.1 Lenguas utilizadas para cada actividad

Nombre	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Lenguaje entrevista
1Ju	Catalán-Castellano	Catalán-Urdú	Catalán	Urdú	Punjabi-Urdú
2Ar	Catalán-Castellano	Castellano	Castellano	Castellano	Urdú
3Na	Catalán	Catalán-Urdú	Catalán	Catalán	Punjabi-Urdú
4Sa	Catalán-Urdú	Catalán-Urdú	Urdú	Urdú	Urdú
5Te	Catalán-Pahari	Urdú-Pahari	Catalán	Urdú	Castellano
6Ri	Catalán-Urdú	Catalán , Punjabi Urdú	Urdú-Punjabi	Catalán, Urdú-Punjabi	Castellano
7Ar	Castellano, Catalán-Urdú	Catalán-Urdú	Urdú	Punjabi-Urdú	Punjabi-Urdú
8Am	Urdú-Punjabi	Punjabi	Urdú-Punjabi	Catalán-Punjabi	Urdú

Tabla 6.1. Lenguas utilizadas durante la resolución de actividades matemáticas.

Como se puede observar en la tabla, todos los estudiantes cambian del catalán (lengua L2) a otra lengua, en al menos en una de las actividades propuestas. No todos cambian a su primera lengua (L1), pero es la tendencia mayoritaria al menos en alguna parte de las actividades. Los estudiantes explican la resolución de parte de la actividad en su primera lengua, pero también utilizan el catalán y en ocasiones el castellano.

Respecto de las lenguas utilizadas, debemos decir que el urdú es la lengua nacional de Paquistán, fue creado sobre 1600 en Asia central. Es una lengua que se ha configurado a partir de todas las lenguas dominantes en la zona (turco, persa, árabe). La palabra Urdú proviene de la palabra turca Ordu que significa “ejercito” que tiene la asociación con “mezcla, diversidad”. Por otra parte, punjabi es la lengua de la etnia Punjabi, es hablada por 100 millones de personas entre India y Paquistán y es muy similar al urdú. La lengua punjabi escrita en *shahmukhi* es entendida por los hablantes de urdú. Así mismo, el punjabi es una de las fuentes del urdú, por lo que los hablantes de punjabi pueden entender el urdú sin problemas.

Por otra parte, las lenguas catalán y castellano (o español para efectos de codificación) son lenguas de origen latino, por lo que los estudiantes paquistaníes suelen confundirlas; especialmente porque el catalán es la lengua de enseñanza, pero el castellano es la lengua más hablada en su entorno en la calle. Ambas son L2 para efectos de esta investigación.

En la tabla 6.1 se muestran con más en detalle los resultados del cambio de lengua de los alumnos cuando realizan las actividades matemáticas propuestas, esta información fue confirmada en la entrevista posterior a la resolución de los problemas. Esta tabla muestra si existe o no cambio de lengua por cada estudiante y actividad; pero no especifica en que parte de la actividad cambia de lengua. La siguiente tabla describe en la más detalle lo que ocurre con el cambio de lengua para cada actividad propuesta.

	Tipo de actividad	Número de personas que cambian de lengua	Número de personas que no cambian la lengua
1	Simbólico a y b	3 totalmente 2 solo multiplicar 2 parcialmente	1 totalmente 2 solo sumar 2 parcialmente
2	Texto	5 totalmente 3 parcialmente	3 parcialmente
3	Grafico	5 totalmente	3 totalmente
4	Mixto	5 totalmente 2 parcialmente	1 totalmente 2 parcialmente

Tabla 6.2. Cambio de lengua por tipo de actividad matemática

Existen distintas opciones de cambio de lengua: algunos estudiantes traducen a su lengua materna y realizan los cálculos en L1 mientras que otros estudiantes van y vienen de L2 a L1, en un continuo de cambio de lengua. Por otra parte, existen diferencias entre las partes del problema en que se cambia de lengua; en general, los estudiantes llegados de Paquistán han memorizado las tablas en urdú, por esta razón, generalmente las multiplicaciones y divisiones las realizan en esa lengua, en cambio las sumas y restas son operaciones matemáticas más sencillas y suelen desarrollarlas en L2.

Si analizamos los resultados, ponderando el cambio parcial como un 50% de cambio de lengua, se obtiene la tabla 6.3 que nos da una visión ponderada del cambio de lengua para cada actividad

Tipo de actividad	Frecuencia de cambio de lengua (%)
Simbólico	5 (62,5%)
Texto	6.5 (81,25%)
Grafico	5 (62,5%)
Mixto	6 (75%)

Tabla 6.3: Frecuencia de cambio de lengua en cada actividad

En esta tabla podemos ver que el mayor porcentaje de cambio de lengua ocurrió en los problemas 2 y 4 (de texto y mixto), que necesitan comprender el vocabulario en catalán y pensar sobre el problema. Luego de comprender el problema, se debe plantear una estrategia de resolución y finalmente hacer los cálculos. En cambio, los problemas 1 y 3 (simbólico y gráfico) no necesitan pensar sobre el texto (la actividad 1 y 3 casi no tienen texto) y corresponden a un lenguaje algebraico y gráfico respectivamente.

A continuación, presentamos los resultados obtenidos para cada una de las 4 actividades propuestas a los y las estudiantes.

➤ Resultados actividad simbólica

Esta actividad está escrita en un lenguaje simbólico, no hay palabras, y se pide hacer cálculos recordando la prioridad de las operaciones de multiplicación y suma. Tiene dos partes. En la primera parte se debe hacer primero la multiplicación y luego la suma. En la segunda parte, se

debe realizar primero el paréntesis y luego la multiplicación. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos por cada estudiante para la actividad 1:

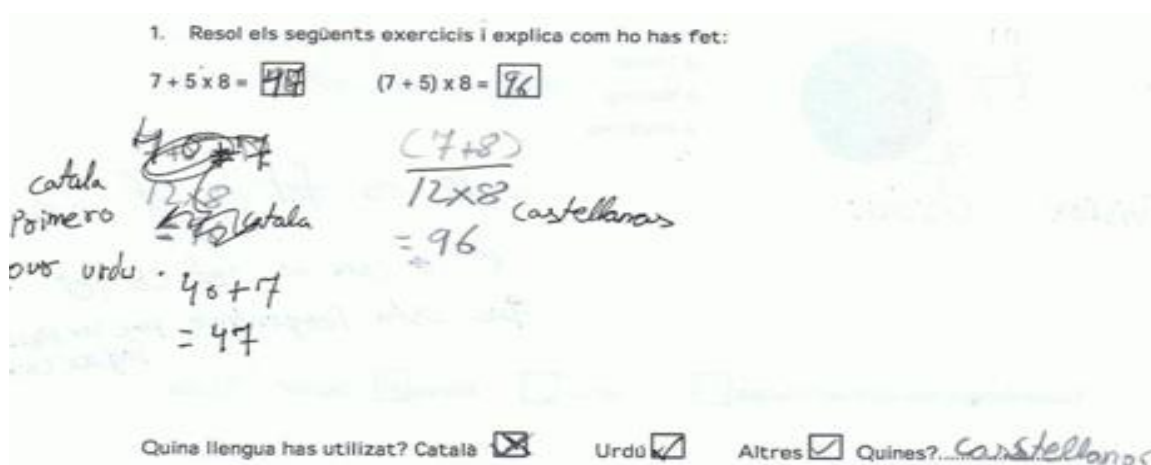
Alumno	Actividad a	Corrección	Lengua	Actividad b	Corrección	Lengua
1Ju	8 x5 ----- 40 +7 ----- 47	C	Catalán	7 +5=12 12 x8 ----- 96	C	Catalán , Castellano “multiplicar en Castellano”
2Ar	7 +5=12 12 x8 ----- 96	I “ ambos son iguales”.	Catalán Castellano “sumar y multiplicar en Castellano”	(7 +5)=12 12 x8 ----- 96	C	Catalán , Castellano “sumar y multiplicar en Castellano”
3Na	5 x 8 = 40 40 + 7 = 47	C “ es fácil”	Catalán	7 + 5 = 12 12 x 8 ----- 96	C	Catalán
4Sa	5 x 8 ---- 40 40 + 7 =47	C	Catalán , Urdú “ las tablas en Urdu”	7 + 5 = 12 12 x 8 ----- 96	C	Catalán , Urdú “ multipliqué en Urdú ”

Alumno	Actividad1a	Corrección	Lengua	Actividad1b	Corrección	Lengua
5Te	$7 + 5 = 12$ 12 $\times 8$ ----- 96	I “ambos son iguales”	Catalán , Pahari “conté en Pahari , y sumar y multiplicar en Catalán ”	$7 + 5 = 12$ 12 $\times 8$ ----- 96	C	Catalán , Pahari “conté en Pahari , y sume y multiplique en Catalán ”
6Ri	$5 + 7 = 12$ 5 $\times 8$ ----- 40 $12 + 40 = 52$	I “primero sumo 7 y 5 y multiplico 5 con 8 y después tengo que multiplicar, los dos números que tengo”	Catalán , Urdú “multiplicar en Urdú y sumar en Catalán ”	$7 + 5 = 12$ 12 $\times 8$ ----- 96	C	Catalán , Urdú “multiplicar en Urdú y sumar en Catalán ”
7Ar	$5 \times 8 = 40$ $40 + 7 = 47$	C	Urdú , Catalán “he usado Urdú para las tablas y también conté en Urdú ”	$(7 + 5) = 12$ 12 $\times 8$ ----- 96	C	Catalán , Castellano “sumé en Catalán y multipliqué en Castellano”

8Am	7+5=12 12*8=96	I: sabe realizar operaciones No sabe las prioridades	Urdú , Punjabi	7+5=12 12*5=60	I: Sabe hacer operaciones por separado pero no sabe las prioridades	Urdú , Punjabi
-----	-------------------	---	-------------------	-------------------	---	----------------

Tabla 6.4: Resultados para la actividad simbólica (1)

Una primera lectura de estos datos muestra una diversidad de lenguas empleadas; a continuación se muestra un ejemplo de cómo 7 Ar resolvió este problema, este caso es especialmente interesante, pues el estudiante realizó una actividad metacognitiva después de equivocarse al comienzo. 7Ar nació en Cataluña y cuando tenía 4 años se fue a Paquistán, donde vivió y estudio 9 años. Hace 8 meses regreso a Cataluña y comenzó a estudiar en catalán . Asiste a un grupo adaptado del IES debido a que no tiene un buen nivel de catalán , el estudiante comenta que usa mucho mas el castellano como L2 a pesar que en IES la lengua vehicular es catalán . La situación de entrevista se detalla a continuación:



7Ar primero resolvió el problema en catalán y no uso la regla de prioridades, por lo que los resultados de la parte a y b fueron iguales. Cuando el entrevistador preguntó si estaba seguro del resultado, él pidió hacerlo otra vez y revisar lo que había hecho. Realizó la multiplicación mentalmente en urdú (se sabe las tablas de multiplicar en este idioma) y explicó que recordó las prioridades en urdú. Luego realizó la segunda parte en catalán porque es una actividad más fácil.

7Ar: *en la primera parte de la pregunta primero tengo que multiplicar y después sumar, en la segunda parte tengo que hacer los cálculos que están entre paréntesis y después multiplicar.*

Entrevistador: *¿Cómo resolviste este problema?*

7Ar: *en la primera parte sumé en catalán y multipliqué en urdú la tabla de ocho. En la segunda parte sumé en catalán y multipliqué en castellano.*

Este estudiante dijo que la primera actividad la hizo en urdú porque sabe las tablas de multiplicar en urdú; las aprendió en Paquistán y las recuerda muy bien. Por eso es muy fácil para el hacer esta actividad en urdú, dice que cuando piensa lo hace en urdú, y luego todos los cálculos los hace en su lengua materna. Es importante recalcar que esta parte la realizó mentalmente, al final sólo escribió el resultado en el cuestionario, pero lo resolvió mentalmente.

La segunda parte la escribió en catalán y castellano (L2) pues ya tenía claro que tenía que hacer de la primera parte del problema, en este caso escribió en el cuestionario, y nos informó haber usado L2.

➤ **Resultados de la actividad de texto**

Esta actividad requiere la comprensión del problema y requiere planificar una estrategia para resolverlo. La actividad pide calcular cuántos días durara el tratamiento de la abuela si el médico le receta dos cajas de 12 pastillas cada una y debe tomar una cada 8 horas. Para encontrar la solución se deben realizar la suma $12+12=24$ pastillas. Y como $1 \text{ día}=24 \text{ horas}$, $24/8=3$ pastillas al día, se debe dividir $24/3=8$ días de tratamiento. Es un problema que consta de tres etapas, por lo que requiere una comprensión y planificación adecuada.

La siguiente tabla muestra las respuestas de los estudiantes a esta actividad:

Alumno	Actividad 2	Corrección	Lengua
1Ju	“Primero sumé dos cajas de pastillas son 24 y después dividí por 8. El tratamiento durará 3 días”. $\begin{array}{r} 12 + 12 = 24 \quad 24 \overline{)8} \\ \underline{00} \\ 0 \quad 3 \end{array}$	PC “sólo tenemos que dividir todas las pastillas por el número de horas de cada pastilla.”	Catalán , Urdú “entendí el problema en Catalán y también sume en Catalán , pero cuando quería dividir hice las tablas en Urdú ”
2Ar	“Para saber cuántas pastillas tengo multiplico 12 por 2 y la respuesta es 24. Para saber cuántos días necesitas para acabar las pastillas lo sumé $24+8$.”	I Entendió una parte del problema, pero no tenía una estrategia clara del total del	Castellano “Y lo entendí el problema en Catalán pero para resolverlo todos los cálculos son en Castellano”

		problema	
3Na	“Primero calcule todas las pastillas, y después calcule para un día cuántas pastillas necesitas, para eso yo dividí veinticuatro por número de horas por cada pastilla. Son tres pastillas cada día. Para calcular días en total, otra vez dividí total pastilla por número de pastilla por día. “	C	Catalán , Urdu “ para entender lo traduje a Urdu y cuando entendí bien hice todos los cálculos en Catalán ”
4Sa	“Primer he sumat 8 tres vegades i es un dia i després he sumat els 4 dies i com que falta una capsa més es 8 dies”.	C	Catalán , Urdú “ he leído en Catalán y para solucionarlo lo traduje a Urdú y después fue todo el proceso en Urdú ”
5Te	“Primero he sumado dos cajas de pastillas y después multiplico esos resultados por ocho. Pues ciento noventa dos días durará su tratamiento.” 24 $\times 8 = 192$	I Entendió la primera parte de lo que tiene que hacer pero no tenía un estrategia clara y en vez de dividir multiplico	Urdú , Pahari “Conté en Pahari , y sumar y multiplicar en Urdú y también pensé en Urdú ”
6Ri	“Cada día tiene que tomar 3 pastillas, y tenemos 24 pastillas en total. Para saber cuántos días durará su tratamiento sume 3 hasta 24, después conté cuantos 3 tengo. Por eso escribí ocho días”. $3+3+3+3+3+3+3+3=24$	C	Catalán , Urdu y Punjabi “sumar en Catalán , conté en Urdu y pensé en Punjabi (para entenderlos bien)”

7Ar	“Tengo 12 pastillas, cada 8 horas toma una pastilla, para saber cuánto durará un caja de pastillas, dividí 12 por 3. 4 días durará su tratamiento”.	PC Entendió el problema pero no considero que tiene dos cajas de pastillas.	Urdu, Catalán “He usado Urdu para las tablas y también conté en Urdu ”
8Am	“En un día tomará 3 pastillas y en 4 días acabará 1 caja de pastillas, así en 8 días acaba las 2 cajas”.	C	Punjabi “ traduje en Punjabi para entender mejor, cuando entendí el procesos de hacer lo también hecho en punjabi ”

Tabla 6.5.Resultados para la actividad de texto (2)

En este problema todos los estudiantes usaron una lengua diferente del catalán para ayudarse a resolver el problema. Una alumna cambio a castellano, los otros 7 usaron o urdú , panjabi o pahari. Una vez entendido el problema, la mayoría hace los cálculos en L1, aunque también algunos hacen uso de L2.

Nos referiremos al caso de 4Sa. Se trata de un alumno que va a un grupo normal del IES. Llegó de Paquistán hace 5 años y demuestra interés por las matemáticas. Contesta el cuestionario en castellano. El desarrollo de la entrevista se presenta a continuación:

Entrevistador: *¿Que entendiste de este problema?*

4Sa: *tengo que calcular cuántos días durará el tratamiento.*

Entrevistador: *¿Para entender el problema, lo tradujiste a tu lengua?*

4Sa: *Sí, lo traduje al urdú .*

Entrevistador: *¿En qué cosas pensaste para resolver el problema?*

4Sa: *Primero calculé el número de pastillas que se necesita en un día, y luego calculé el número de días que dura una caja. Cuando tuve el número de días que dura una caja, entonces pude calcular fácilmente cuántos días duran las dos cajas de comprimidos.*

Entrevistador: *¿Cuál fue tu forma de resolverlo?*

4Sa: *Primero he sumado ocho (8) tres veces son 24, y un día tiene 24 horas, la abuela tiene que tomar tres pastillas en un día, un paquete tiene 12 pastillas y durara 4 días. Como falta un paquete más, por eso el tratamiento dura 8 días.*

Entrevistador: *¿En qué lengua hiciste los cálculos?*

4Sa: *Lo hice en urdú .*

Este alumno tiene un desempeño académico satisfactorio, y utiliza L1 para desarrollar la actividad matemática. Utiliza la suma en vez de la multiplicación ($8+8+8=24$), pero llega al resultado correcto usando una estrategia alternativa a la multiplicación.

➤ Resultados de la actividad gráfica

En esta actividad se requiere interpretar la información que se muestra en un gráfico circular. Se presenta un gráfico circular dividido en 20%, 30% y 50% que corresponde a los deportes atletismo, hockey y cricket respectivamente. Se preguntaba cuántos estudiantes practican cricket (la mitad del círculo es azul y corresponde al cricket) de 100 estudiantes en total. Debían interpretar el gráfico, analizar que corresponde a la mitad y dividir $100/2=50$. La tabla siguiente resume las respuestas de los alumnos.

Alumno	Actividad 3	Corrección	Lengua
1Ju	“Tenemos cien estudiantes, que juegan cricket, es claro desde el gráfico que el color azul es la mitad. Por lo tanto la mitad de 100 es 50”.	C	Catalán “Para mi es problema es muy fácil, por eso lo hice en catalán”
2Ar	“50 estudiantes hacen cricket, porque el color de cricket es la mitad del gráfico”.	C	Castellano “Y lo entendí el problema en catalán pero lo hice los cálculos en castellano”
3Na	“Todo el gráfico es igual que cien y el azul es la mitad, por eso 50 estudiantes juegan cricket”.	C	Catalán “Para mí es muy fácil, hacerlo”.
4Sa	“Perquè els de criquet tenen el color blau i el blau té tota la part mitja.”	C	Urdú “ Leí en Catalán y para solucionarlo lo traduje a Urdú

			y después cuando dividí, para saber cuántos estudiantes juegan cricket también eso lo hice en Urdú ”
5Te	“Primero vi que el cricket es azul, y azul es la mitad del gráfico por eso la respuesta es 50 estudiantes hacen cricket”.	C	Catalán “ Para mí es muy fácil ,no tengo que pensar mucho “
6Ri	Tengo que responder cuantos jugadores hay en el campo. Pero cuando el entrevistador me dio más tiempo, después resolví el problema. Hay 50 estudiantes que juegan cricket.	C (después de explicar que significa “fan”)	Urdu y Punjabi “la primera vez lo entendí mal pero cuando tú me diste más tiempo lo pensé en Punjabi , esta vez entendí bien el grafico, lo separación la hice en Urdu.”
7Ar	El círculo es igual que cien y la gente que hace cricket es la mitad del circulo por eso es 50.	C (no entendió la palabra “fan” la primera vez)	Yo no entendí la palabra “fan”, cuando lo entendí lo traduje a Punjabi , porque me siento más cómodo, hice los cálculos en Urdú ”
8Am	“La mitad del gráfico es azul por eso 50 estudiantes juegan cricket”	C	Punjabi , Urdú “ Traduje en Punjabi para entender mejor, cuando entendí la división la hice en Urdú ”

Tabla 6.6. Resultados para la actividad simbólica (3)

Esta actividad fue la más fácil de todas las propuestas, sólo dos alumnos tuvieron dificultades porque no sabían el significado de la palabra “*fan*”. Una vez el investigador les dio la traducción al urdú, todos los alumnos fueron capaces de responder correctamente esta actividad. A continuación se presenta el caso de 6Re. Es un estudiante con poco interés en el estudio, está en un grupo adaptado y tiene dificultades para realizar correctamente multiplicaciones y divisiones. La primera vez no entendió la pregunta, porque pensó la pregunta en un contexto real (juego de cricket). Escribió diez estudiantes, lo que significa que

diez jugadores juegan al cricket por cada lado. Cuando se le dio el significado de la palabra “fan” y se le sugirió mirara el grafico, resolvió la actividad correctamente.

Entrevistador: *¿Qué entendiste de ese problema?*

6Re: *La primera vez no entendí la pregunta. Entendí que tenía que hallar el número de estudiantes que puede jugar al cricket en una situación real.*

Entrevistador: *¿Entendiste todas las palabras del problema?*

6Re: *no, no entendí la palabra "fan" en la pregunta.*

Entrevistador: *¿Para entender el problema, lo tradujiste a tu lengua?*

6Re: *sí, lo traduje al punjabi .*

Entrevistador: *¿En qué cosas pensaste para resolver el problema?*

6Re: *Entendí que la figura es igual a cien.*

Entrevistador: *¿Cuál fue tu forma de resolverlo?*

6Re: *El grafico es igual a cien, y divide en dos partes iguales, una parte es el color azul y otra parte es el color verde y rojo. La parte de cricket es color azul que es igual es la mitad del gráfico, así la mitad de 100 es 50, por lo tanto 50 estudiantes juegan cricket.*

Entrevistador: *¿En qué lengua hiciste los cálculos?*

6Re: *Dividí el diagrama en dos partes, eso lo hice en urdú .*

➤ **Resultados de la actividad mixta**

Esta actividad que se considera mixta porque tiene una parte geométrica y otra de texto. Para proponer esta actividad nos basamos en que en las aulas catalanas con alto porcentaje de estudiantes migrantes se acostumbra a poner tareas con patrones geométricos, por lo que nos parecía que podía ser una actividad un poco conocida, y lo complementamos con un encabezado de texto.

	Actividad 4	Corrección	Lengua
1Ju	“Para proteger 1 árbol necesito 8 blocs, y para 2 árboles necesito 10 blocs, por lo tanto sigue este proceso y para proteger 3 árboles se necesitan 12 blocs”.	C No entendió la última frase en catalán	Urdú “No entendí la primera vez cuando leí y pensé en catalán después lo traduje a urdú para entenderlo bien”.
2Ar	“12 blocs, porque cada un árbol más se necesitan dos blocks”.	C	Castellano “Yo entendí el problema en catalán pero para resolverlo hice los cálculos en castellano”
3Na	“Necessitem 18 blocs”	I Entendió que tenía que sumar los bloques de los árboles $8+10=18$	Catalán “solo tenía que contar”.
4Sa	“12 blocs caldran per a protegir tres arbres”.	C	Urdú “He leído en catalán y para solucionar lo traduje a urdú y después conté también en urdú ”
5Te	“Los blocs de la derecha y de la izquierda son iguales en ambas figuras, y cada árbol necesita 2 blocs uno para arriba y otro para bajo. Para proteger necesita 12 blocs”.	C	Urdú “ Ya lo entendí en catalán , pero para resolverlo lo traduje a urdú , después sumé en urdú “

6Ri	“Pensé cual es la diferencia de números de blocs para 1 árbol y para 2. La diferencia es 2 blocs, por eso pensé que un árbol más necesita dos blocs más. Tres árboles necesitan 12 blocs”.	C	Catalán , Urdú y Punjabi “Lo entendí en catalán , pero cuando pensé como puedo resolverlo eso lo hice en punjabi , cuando conté los árboles y blocs lo conté en urdu”
7Ar	El demostró en el mismo gráfico que se necesita 10 bloques, porque hay espacio entre dos árboles.	I No entendió la palabras “proteger” y “caldran” la primera vez”	Punjabi , Urdú “No entendí el problema en catalán, por eso lo traduje a punjabi , y conté en urdu ”.
8Am	“Para un árbol se necesita 8 blocs y para 2 árboles se necesita 10 blocs. Pensé que suma de las dos figuras son 3 árboles. Para tres árboles se necesitan 18 blocs”.	I “No entendió la secuencia del problema desde las figuras”	Catalán , Punjabi , “ Entendí el problema en catalán y pensé también en catalán , pero cuando sumé entonces conté en punjabi ”

Tabla 6.7. Resultados para la actividad mixta (4)

Este problema fue el más difícil de contestar por los alumnos, hubo confusiones y algunos solo sumaron $8+10=18$, sin ver que se presentaba una secuencia geométrica.

Mostramos la entrevista de una alumna 5Te. Esta alumna llegó a Cataluña con 3 años, y por eso esta escolarizada en aulas normales, no tiene problemas con el catalán , es una alumna responsable, aunque tiene dificultades en matemáticas.

Entrevistador: *¿Qué entendiste de ese problema?*

5Te: *Tengo que hallar el número de bloques necesarios para proteger a tres árboles del viento.*

Entrevistador: *¿Para entender el problema, lo tradujiste a tu lengua?*

5Te: *Sí, he traducido al urdu .*

Entrevistador: *¿Entendiste todas las palabras del problema?*

5Te: *sí, entiendo todas las palabras en la pregunta.*

Entrevistador: *¿En qué cosas pensaste para resolver el problema?*

5Te: *tengo que seguir la secuencia (es decir que para un árbol se necesitan ocho bloques y para dos árboles diez bloques).*

Entrevistador: *¿Cuál fue tu forma de resolverlo?*

5Te: *un árbol necesita ocho bloques, dos árboles necesitan diez bloques y para tres bloques se necesitan de doce bloques.*

Entrevistador: *¿En qué lengua hiciste los cálculos?*

5Te: *Conté e hice cálculos en urdú .*

Esta alumna lleva 10 años en Cataluña, pero hace uso de L1 para resolver las tareas matemáticas propuestas.

➤ Resolución Matemática versus Cambio de lengua

La tabla 6.8 resume los resultados sobre corrección de la actividad matemática versus cambio de lengua para cada tipo de actividad. En celeste se destacan las actividades realizadas de forma correcta.

Persona Actividad	1JU	2AR	3NA	4SA	5TE	6RI	7AR	8AM
Simbólica A,B	C a)x b)E	PC E	C X	PC U	PC Ph	PC U	C a)U b)E	I U-P
Texto	PC U	I E	C U	C U	I U-Ph	C U-P	PC U	C P
Gráfico	C X	C E	C X	C U	C X	C U-P	C U	C U-P
Mixto	C U	C E	I X	C U	C U	C U-P	I U-P	I P

Tabla 6.8. Corrección de la actividad matemática

C: correcto, PC: parcialmente correcto I: Incorrecto (en el cuadrante superior izquierdo) //X: no cambian de lengua; E: Español, U: Urdu; P: Panjabi; Ph: Pahari (en el cuadrante inferior derecho)

Podemos decir que se resolvieron correctamente un 62,5% de las actividades propuestas. La actividad grafica (3) fue contestada correctamente por todos los estudiantes. La actividad mixta (4) fue contestada correctamente por 5 estudiantes. La actividad de texto (2) fue contestada correctamente por 4 estudiantes, y solo 3 estudiantes contestaron correctamente la actividad simbólica (1)

➤ Cambio de lengua versus Resolución Matemática

La tabla 6.9 resume los resultados sobre cambio de lengua versus corrección de la actividad matemática para cada tipo de actividad. Se trata del mismo gráfico anterior, pero en este caso destacamos en rosado las actividades realizadas donde se produce un cambio de lengua.

Persona Actividad	1JU	2AR	3NA	4SA	5TE	6RI	7AR	8AM
Simbólica A,B	C a)x b)E	PC E	C X	PC U	PC Ph	PC U	C a)U b)E	I U-P
Texto	PC U	I E	C U	C U	I U-Ph	C U-P	C U	C P
Gráfico	C X	C E	C X	C U	C X	C U-P	C U	C U-P
Mixto	C U	C E	I X	C U	C U	C U-P	I U-P	I P

Tabla 6.9. Cambio de lengua

X: no cambian de lengua; E: Español, U: Urdú ; P: Panjabi; Ph: Pahari (en el cuadrante inferior derecho)// C: correcto, PC: parcialmente correcto I: Incorrecto (en el cuadrante superior izquierdo)

De la observación de tabla anterior se desprende que los estudiantes cambiaron de lengua (de manera parcial o total) un 84,4%. La actividad grafica (3) es la que presenta menos cambio de lengua: un 62,5%. Por otra parte todos los estudiantes cambiaron de lengua en la actividad de texto (2). En las actividades simbólica y mixta un 87,5% cambio de lengua en alguna parte de la resolución del problema.

En la siguiente tabla, se muestra la comparación del cambio de lengua de los estudiantes con diferentes currículos (normal y adaptado).

Actividades	Alumnos Currículo Adaptado						Alumnos Currículo Normal			
	Ju1	Te5	Ri6	Ar7	Am8	porcentaje	Ar2	Na3	Sa4	Porcentaje
Simbólico	+	+	+	+	+	100%	+	0	+	66.6%
Texto	+	+	+	+	+	100%	+	+	+	100%
Grafico	0	0	+	+	+	60%	+	0	+	66.6%
Mixto	+	+	+	+	+	100%	+	0	+	66.6%

Tabla 6.10. Comparación de cambio de lengua de alumnos de distintos currículos

Estos resultados muestran que los estudiantes con currículo adaptado cambian más frecuentemente la lengua que los alumnos de currículo normal. Es un resultado esperado porque los estudiantes del grupo adaptado normalmente tienen dificultades con la lengua. Por eso, solo en la actividad Grafica (3) el porcentaje de cambio de lengua es menor, porque se trata de interpretar la información de un grafico, y no necesitan leer texto. Por otra parte, se ve que los estudiantes con currículo normal también usan L1 mayoritariamente para desarrollar las actividades matemáticas propuestas.

➤ **Relación ente Resolución Matemática y Cambio de lengua**

La siguiente tabla integra las dos anteriores, se ha destacado en lila las actividades donde se cambia de lengua y los problemas están correctamente resueltos.

Persona Actividad	1JU	2AR	3NA	4SA	5TE	6RI	7AR	8AM
Simbólica A,B	C a)x b)E	PC E	C X	PC U	PC Ph	PC U	C a)U b)E	I U-P
Texto	PC U	I E	C U	C U	I U-Ph	C U-P	C U	C P
Gráfico	C X	C E	C X	C U	C X	C U-P	C U	C U-P
Mixto	C U	C E	I X	C U	C U	C U-P	I U-P	I P

Tabla 6.11. Relación entre cambio de lengua y corrección de la actividad matemática

C: correcto, PC: parcialmente correcto I: Incorrecto (en el cuadrante superior izquierdo) // X: sin cambio; E: Español, U: Urdu; P: Panjabi; Ph: Pahari (en el cuadrante inferior derecho)

El análisis de esta tabla nos muestra que los estudiantes resolvieron correctamente y efectuaron cambio de lengua en un 62,5 % de las actividades de texto (2), grafico (3) y mixto (4). En el caso de la actividad simbólica (1), solo un 25% cambio de lengua y lo resolvió correctamente, y un 50 % cambio de lengua y tuvo un resultado parcialmente correcto. A continuación, la siguiente tabla, muestra la comparación de los resultados obtenidos de acuerdo a la corrección matemática, del grupo de estudiantes con currículo normal y currículo adaptado:

Actividades	Alumnos Currículo Adaptado						Alumnos Currículo Normal			
	Ju1	Te5	Ri6	Ar7	Am8	Corrección	Ar2	Na3	Sa4	Corrección
Simbólico	C	PC	PC	C	I	60%	PC	C	PC	66.6%
Texto	I	I	C	PC	C	50%	I	C	C	66.6%
Grafico	C	C	C	C	C	100%	C	C	C	100%
Mixto	C	C	C	I	I	60%	C	I	C	66.6%

Tabla 6.12. Comparación de resultados de resolución matemática de alumnos

La diferencia más grande se ve en los problemas de texto. Este es un resultado esperado porque los estudiantes con currículo adaptado corresponden a alumnos con algún tipo de dificultad (los estudiantes extranjeros que no saben catalán, o los que tienen dificultades de aprendizaje).

6.2.2. Dificultades para desarrollar las actividades

Para entender las razones por las cuales los alumnos cambian de lengua durante la realización de las actividades matemáticas propuestas, realizamos una segunda entrevista personal. En primer lugar, preguntamos sobre cual actividad fue más fácil y cual fue más difícil.

Actividad más fácil. Se pidió a los participantes que seleccionaran la actividad más fácil de desarrollar, las respuestas se resumen en la siguiente tabla:

Tipo de problema	N	Razón
Gráfico	6	“la tercera es muy fácil porque tenemos cien estudiantes, y el color azul es la mitad. Es fácil de entender, no tienes que pensar mucho ni hacer divisiones y multiplicaciones. Es muy claro, el grafico permite ver, te dice todo” 8Am “se ve del grafico y no hay que hacer cálculos” 5Te
Simbólico	1	“no tengo que pensar en el texto, sólo hay números y símbolos” 7Ar
Mixto	1	“porque cuando leí el texto y vi la figura entendí lo que tenía que hacer” 6Ri

Tabla 6.13. Actividades más fáciles según los estudiantes

El problema gráfico fue seleccionado como el más fácil por el 75% de los estudiantes. Este problema fue resuelto correctamente por todos ellos. Se puede ver que las razones para considerar fácil un problema, están relacionados con la facilidad de la información gráfica, geométrica o simbólica, es decir, con menos texto.

Actividad más difícil. Con el mismo objetivo anterior, se preguntó a los participantes ¿Qué problema es más difícil? A continuación se resumen las respuestas del grupo:

Tipo de problema	N	Razón
Texto	4	“primero tenía que entender el texto y luego sumar o multiplicar.” 3Na. “primero hay que entenderla y luego multiplicar. Cuando veo las multiplicaciones, pierdo la confianza y estoy insegura” 5Te.
Simbólico	3	“tenía una confusión con las prioridades y si tenía que multiplicar o sumar primero” 4Sa.
Mixto	1	“he resuelto pocas veces ejercicios como este y no los entiendo muy bien” 7Ar.

Tabla 6.14. Actividades más difíciles según los estudiantes

La mitad de los estudiantes seleccionaron el problema de texto como el más difícil, seguido del simbólico (37,5%) y el mixto (12,5%). En el caso del problema de texto podría ser debido a que se debía entender el problema, y que tenía 3 etapas para resolverlo, motivo por el cual también lo tradujeron todos los estudiantes. En el caso del problema simbólico, se trata de conocimiento matemático en que los estudiantes no estaban seguros (prioridades de operaciones).

➤ Razones para el cambio de lengua

Para profundizar en las razones que dan los estudiantes al cambio de lengua, realizamos una segunda entrevista. Las respuestas se detallan a continuación:

1Ju: “Cambio a mi primera lengua porque la conozco hace más tiempo...pienso en Urdú o Punjabi cuando las cosas son difíciles de resolver para mí, no depende del lugar donde este sino de la actividad que haga” “Primero leo el problema, si no entiendo algunas palabras pregunto la traducción a mi primera lengua, si es algo difícil de entender para mi después de leer el texto completo, entonces lo traduzco a Urdú o Punjabi ”

2Ar en cambio nació en Cataluña, y no cambia a su lengua materna, sino a Castellano, porque *“la mayoría del tiempo uso el Castellano con mis amigos, tanto en el Instituto como fuera de él”*

3Na por su parte dice que *“a veces pienso en Urdú y Punjabi en la clase, cuando tengo que multiplicar y dividir números grandes. También uso estas lenguas fuera de clase...”*

4Sa dice que *“hice las sumas y multiplicaciones en Urdú , me gusta hablar Urdú ” “En clases pienso en Urdú cuando hay palabras que no entiendo, y para hacer los cálculos cuando es difícil”*

5Ta también usa L1: *“hice las sumas y multiplicaciones en Urdú , pienso en Pahari o en Urdú cuando no entiendo las cosas en Catalán ”(oral) . También explica “quan canvio la llengua ho faig mes rapid les activitats”*

6Ri dice *“Casi siempre pienso en Pujabi o Urdú , pensé el problema en Urdú para entenderlo y luego multiplique y sume en Catalán ”*

7Ar contesta: *“Cuando tengo que multiplicar y dividir, lo hago en Urdú ...”* Dice que siente más seguro en Urdú , pero que trata de hacerlo en Castellano, que aprende con su hermano.

8Am por su parte dice que *“Pienso en Urdú o Punjabi para recordar mucho tiempo, si pienso en otra lengua me olvido de las cosas”*. Y dice que cambia de lengua porque *“es mes millor per mi”*

Del análisis de estas respuestas, agrupamos por categorías las siguientes razones para cambiar la lengua durante el desarrollo de actividades matemáticas:

Razones de cambio de lengua	N	Citas
Conocimiento de la lengua	5	“Cambio a mi primera lengua porque la conozco desde hace más tiempo” 1Ju “Pienso en Urdú o Punjabi para recordar por mucho tiempo, si pienso en otra lengua me olvido de las cosas” 8Am
Dificultad de la tarea matemática	2	“Para hacer cálculos cuando es difícil para mí resolverlos” 4Sa “cuando tengo que multiplicar y dividir números grandes” 3Na
Rapidez	1	“Cuando cambio la lengua hago más rápido las actividades” 5Te

Tabla 6.15. Razones de los estudiantes para cambiar de lengua durante la resolución de actividades matemáticas

6.3. Resultados de las pruebas realizadas en Paquistán

Antes de dar los resultados, recordemos que los objetivos del estudio realizado en Paquistán eran, por una parte, conocer el proceso de enseñanza- aprendizaje de los alumnos y profesores paquistaníes en el país de origen, y por otra conocer los currículos que se aplican en la realidad. Anteriormente hemos realizado una comparación de los currículos de matemáticas de Cataluña y Paquistán, para saber los conocimientos con que deberían llegar los alumnos migrantes a Cataluña, y que corresponde al tercer capítulo de esta tesis. Para evaluar los conocimientos matemáticos de los alumnos no contamos con los datos referenciales como pueden ser los estudios PISA u otros, debido a que Paquistán no participa en ellos, por lo que decidimos hacer este trabajo exploratorio. Por otra parte, debido a nuestras limitaciones y la variedad de realidades de Paquistán, nos centramos solo en algunos centros educativos, como ya hemos comentado en la metodología.

Una parte importante de la enseñanza-aprendizaje corresponde a cómo los profesores desarrollan el currículo, es por ello que en primer lugar mostramos los resultados de los cuestionarios de los profesores de matemáticas de los alumnos de los centros que hemos estudiado. Este cuestionario intenta comprender que piensan sobre las matemáticas y su enseñanza.

Después presentamos las respuestas obtenidas a partir de los cuestionarios de los alumnos sobre el aprendizaje de las matemáticas que realizan. Y finalmente, mostramos los resultados de las pruebas de matemáticas de los alumnos de IX y X correspondiente a 3º y 4º de secundaria escolarizados en centros de Paquistán.

6.3.1. Resultado del cuestionario de los profesores de Paquistán

❖ Respuestas del cuestionario de los profesores de Paquistán

En general, el grupo de profesores participantes cuenta con una baja experiencia docente, en promedio tienen 3,37 años de experiencia. Respecto a su formación previa, ésta es variada, como se observa en el siguiente grafico.

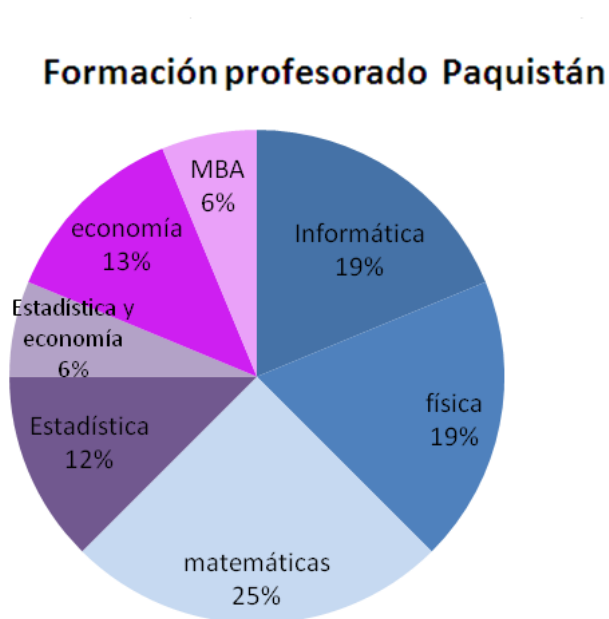


Grafico 6.1. Formacion profesorado Paquistán

Sólo una cuarta parte son licenciados en Matemáticas, mientras que las otras tres cuartas partes su titulación corresponde a licenciaturas desde Estadística y Física muy próxima a Matemáticas, o a titulaciones de Economía.

Indagamos si los profesores creen que a sus alumnos les gustan las matemáticas y hemos encontrado que un 31% cree que si, un 38% cree que no y un 31% dice que depende de diversos factores: si las entienden o no, del género (de si son chicas o chicos, ya que piensan que si son chicas las comprenden menos), del interés y de sus conocimientos previos. Esta

pregunta nos da un índice sobre como los profesores ven el agrado de sus alumnos hacia la materia que se les enseña.

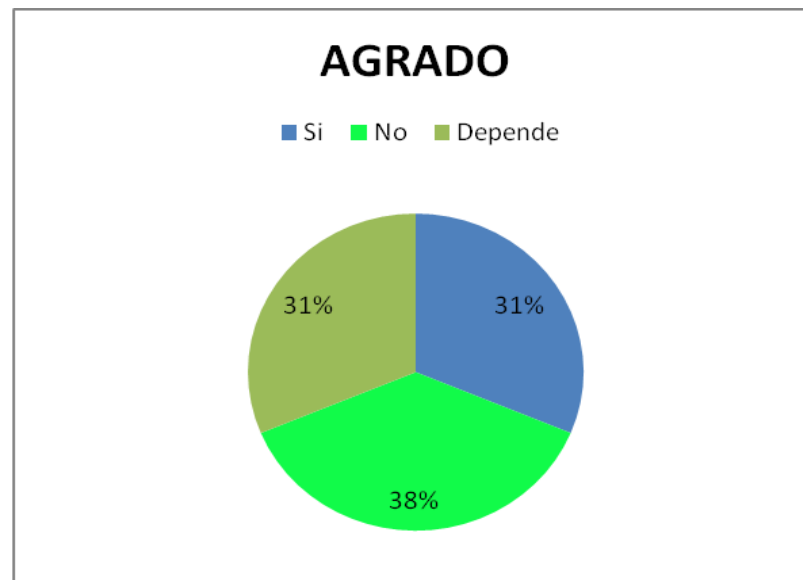


Grafico 6.2. Agrado de los estudiantes por la asignatura según el profesorado

Respecto al papel que le otorgan a las matemáticas escolares, la mitad de los profesores responden como utilidad práctica, y matizan como contabilidad un 19%, estudios para el futuro 12%, entender el mundo 6%, resolver problemas cotidianos un 12%. La mitad de los encuestados cree que son para mejorar la capacidad mental o que agudiza la mente.

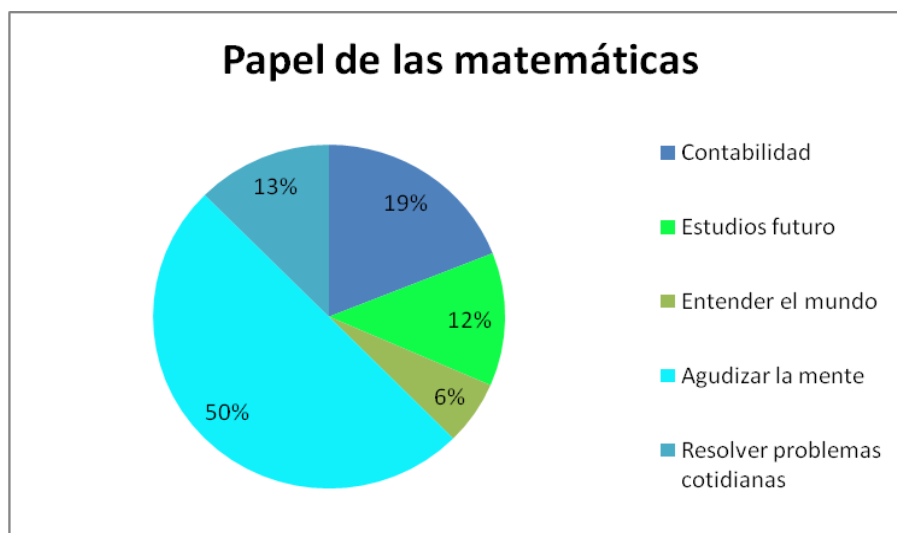


Grafico 6.3 . Papel de las matemáticas según el profesorado

Respecto a las metodologías usadas en su aula de matemáticas, la mitad de los profesores dice que usa la metodología tradicional (50%). Otro 31,5% dice usar métodos prácticos sin precisar cuales, un 12,5% explica el uso de metodologías mixtas, mientras que un 6% usa métodos cooperativos.

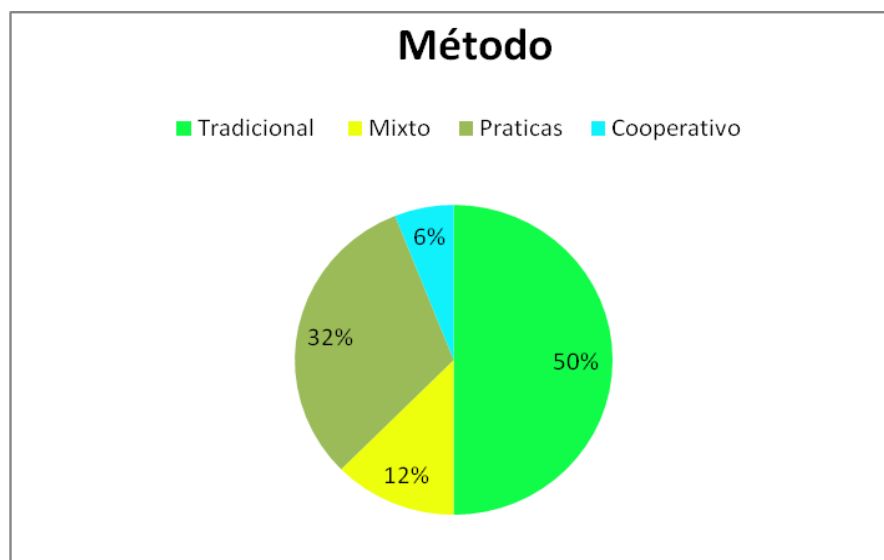


Grafico 6.4. Método de enseñanza de las matemáticas según el profesorado

Las dificultades que el profesorado atribuye a sus alumnos en el aprendizaje de las matemáticas son: a) falta de interés 38%, b) alto nivel de abstracción de la asignatura un 31%, c) falta de conocimientos previos 25% y otros un 6%.

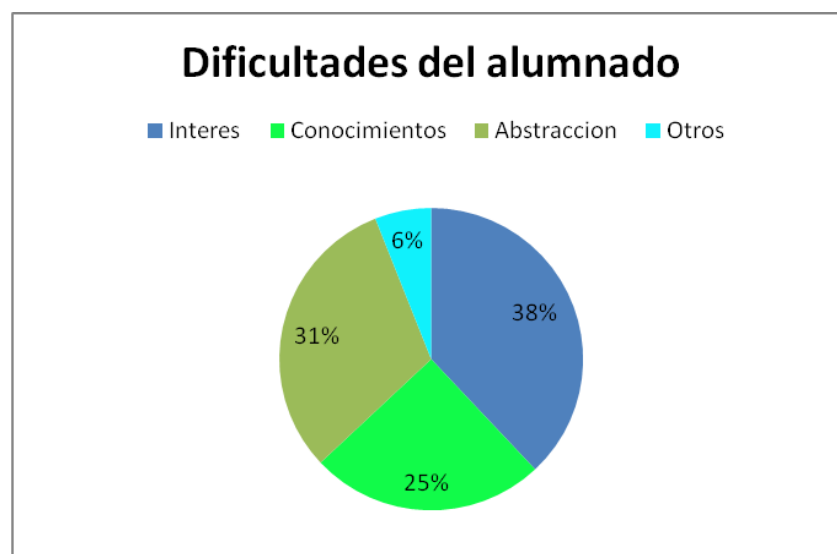


Grafico 6.5. Dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas según el profesorado

6.3.2. Resultados del cuestionario de los alumnos de Paquistán

En los gráficos siguientes mostramos los resultados de los cuestionarios que realizaron los alumnos de Secundaria de tres centros educativos de Paquistán.

1) El uso de las matemáticas

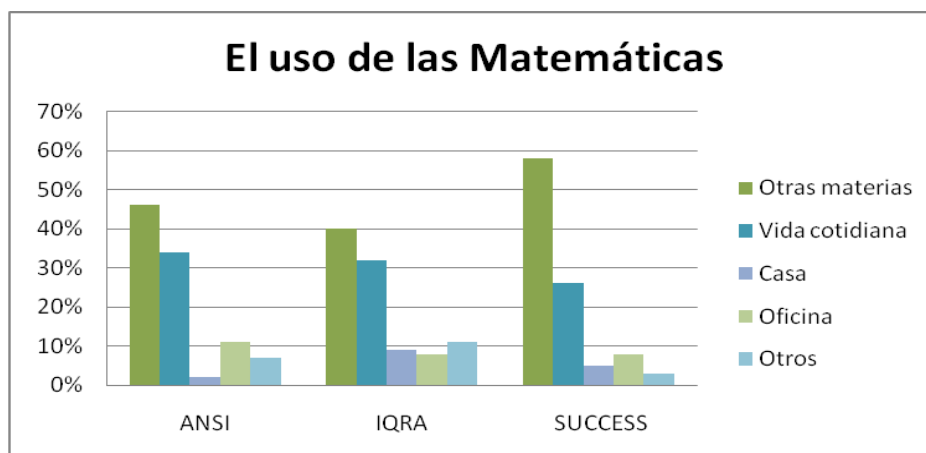


Gráfico 6.6. Uso de las matemáticas

Como puede observarse en el gráfico 6.6, la mayoría de los estudiantes de los tres insitutos opinan que la mayor utilidad de las matemáticas está en la aplicacion en otras materias (57% en promedio). En segundo lugar mencionan las aplicaciones en la vida cotidiana (31%), en menos frecuencia mencionan el uso en casa, en la oficina y otros. Se destaca que las tendencias son muy parecidas en todos los centros escolares con los que trabajamos. Podemos constatar que la opinión de los alumnos coincide con la de los profesores.

2) El uso de las matemáticas en la vida cotidiana

Como puede observarse en el siguiente gráfico 6.7 , los estudiantes de los institutos IQRA y SUCCESS dicen que las matemáticas tiene un papel importante en la vida cotidiana, por el contrario los alumnos de ANSI no creen en la aplicabilidad de la matemática y un número importante de ellos no respondió.

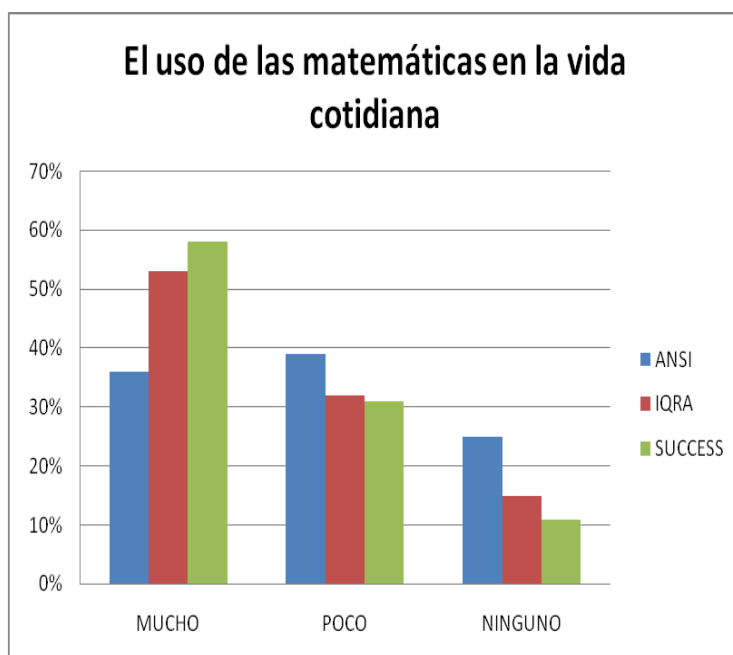


Gráfico 6.7. Uso de las matemáticas en vida cotidiana

3) Valoración de las matemáticas

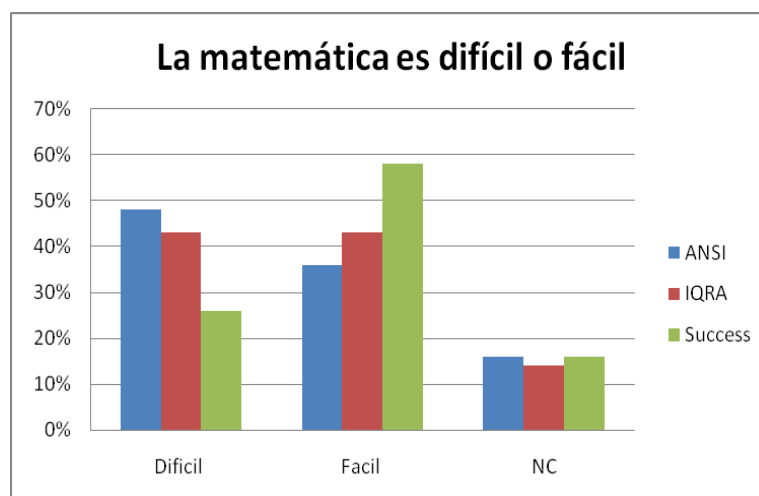


Gráfico 6.8. Valoración de las matemáticas

La respuesta de la mayoría de los alumnos sobre esta cuestión, refleja que en general las matemáticas son difíciles. Los alumnos del centro IQRA tienen una opinión dividida, la mitad que dice que sí y la otra mitad dice que no. La mayoría de los alumnos del centro SUCCESS dice que la matemática es fácil. Un porcentaje similar de cada centro deja esta pregunta sin responder.

4) Agrado por las matemáticas

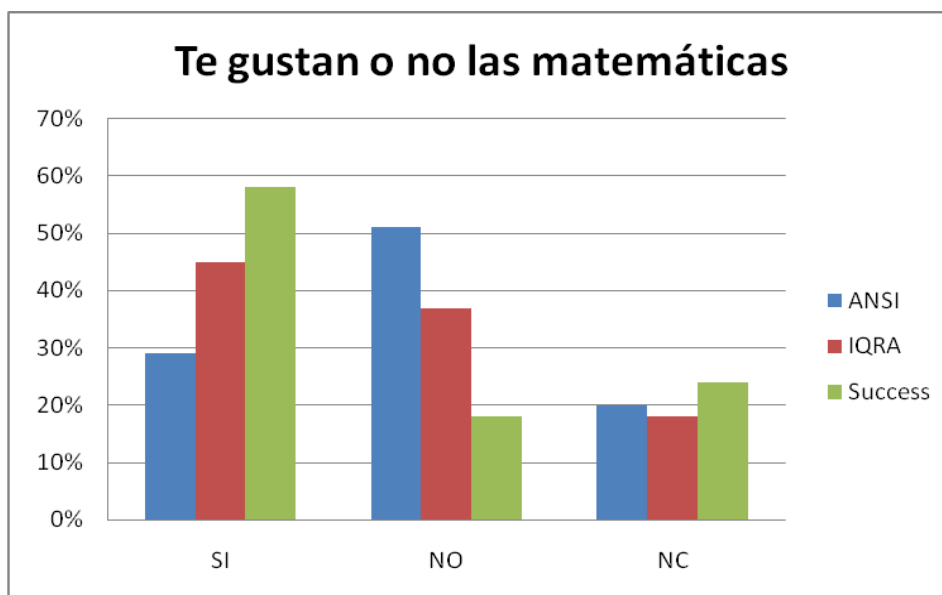


Gráfico 6.9. Agrado por las matemáticas

De acuerdo al grafico 6.9, se puede ver que los alumnos de SUCCESS tienen más aprecio por las matemáticas en un 58%, en cambio los alumnos de ANSI muestran más rechazo ya que sólo un 29% dicen que sí y otro 51% dicen que no. Un 45% de los alumnos de IQRA dicen que sí y un 37% dicen que no. Casi un 20% de los tres institutos no respondió.

5) Tipo de matemática que te gusta

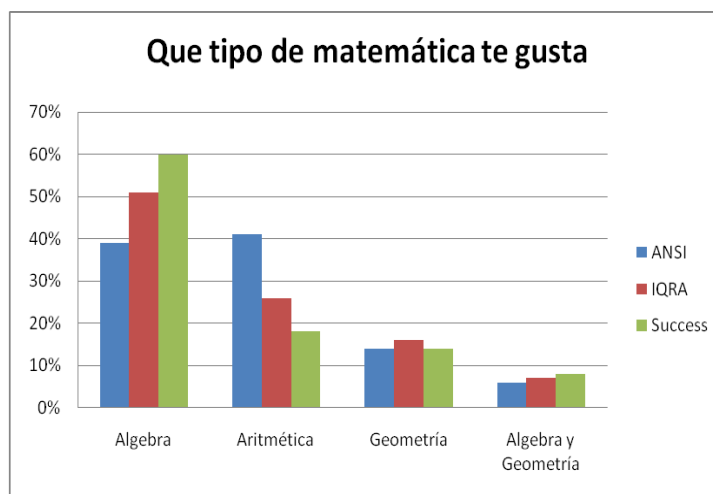


Gráfico 6.10. Tipo de matemática que te gusta

Como podemos observar en el grafico 6.10, los alumnos respondieron que los tres tipos de matemáticas que les gustan más son: el álgebra, la aritmética y la geometría, en ese orden. A la mayoría de ellos les gusta más el álgebra, porque los profesores trabajan más este apartado en sus clases de matemáticas. Los alumnos que les gustan más la aritmética que el álgebra estan en el centro ANSI.

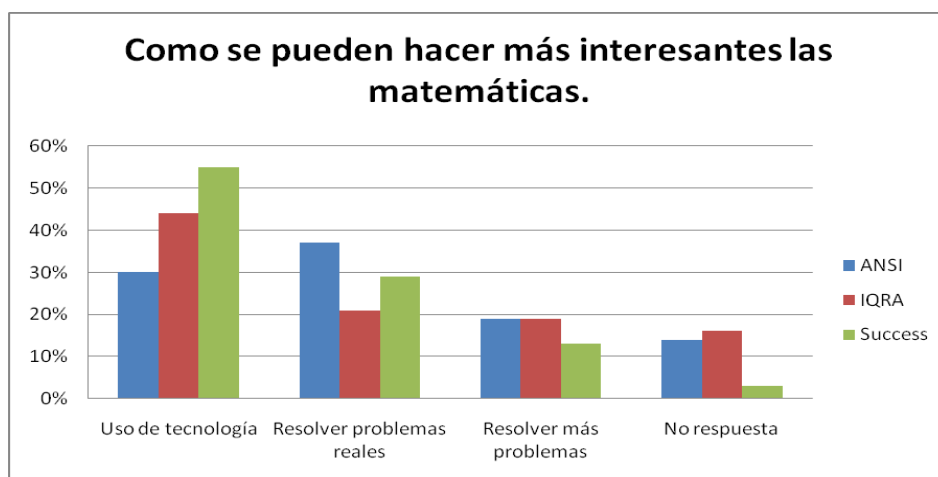


Gráfico 6.11. Formas de interesar por las matemáticas

En este grafico podemos ver la respuesta mayoritaria de los alumnos de los institutos: creen que el uso de la tecnología les puede ayudar a comprender mejor las matemáticas. Otro aspecto que señalan es su uso en la vida real y finalmente el resolver más problemas también les puede ser útil.

6) Como se puede enseñar las matemáticas en tu opinión.

Esta pregunta era abierta y los alumnos han dado una tipología variada de respuestas aunque coincidente en algunos aspectos, unos hacen referencia a la propia metodología y otros a quién la imparte. Como podemos ver en el grafico que se muestra a continuación, los alumnos respondieron un abanico de respuestas que incluye: como un juego, una repetición, de forma visual. Respecto a las características de quien lo imparte dicen que: deben tener más experiencia, expresarse de forma sencilla.

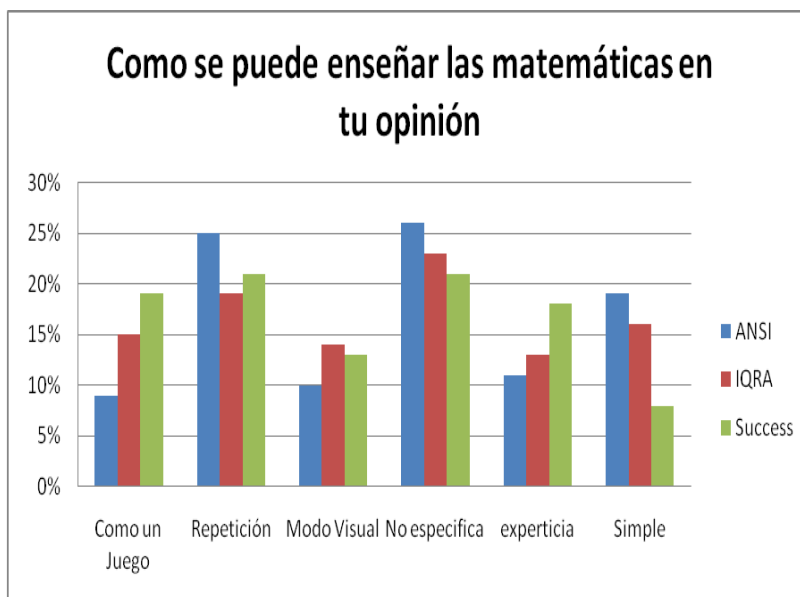


Gráfico 6.12. Formas de enseñar las matemáticas

6.3.3. Resultados de las pruebas de matemáticas de los alumnos de Paquistán

En este apartado vamos a mostrar los diferentes resultados de las pruebas de matemáticas que realizaron los alumnos de los centros educativos de Paquistán. En primer lugar vamos a ver los resultados de la prueba de matemáticas que realizaron los alumnos de 14 años (clase IX) y a continuación los resultados de los alumnos de 15 años (clase X).

6.3.3.1. Resultados de la prueba de matemáticas de alumnos de 14 años

Se han realizado pruebas en tres Centros de Secundarias de Paquistán, y a continuación mostramos los resultados por centros y curso. Además, como explicamos en la metodología, las clases están separadas por sexo y nivel académico, por lo que mostraremos los resultados por centros, y luego una visión general de los mismos para tener una visión de conjunto.

A) Resultados del Centro SUCCESS

El curso denominado clase IX, de alumnado de 14 años, corresponde a 3º de Secundaria del Estado Español, tiene 27 alumnos, de los cuales sólo 16 estaban el día de la realización de la prueba. El profesor explicó al investigador que el porcentaje de ausencias se debe a la cercanía del final de año y del examen final, por eso algunos estudiantes trabajan en sus casas y no van al colegio. En este Instituto pasamos la prueba a las clases de chicos en los dos sesiones.

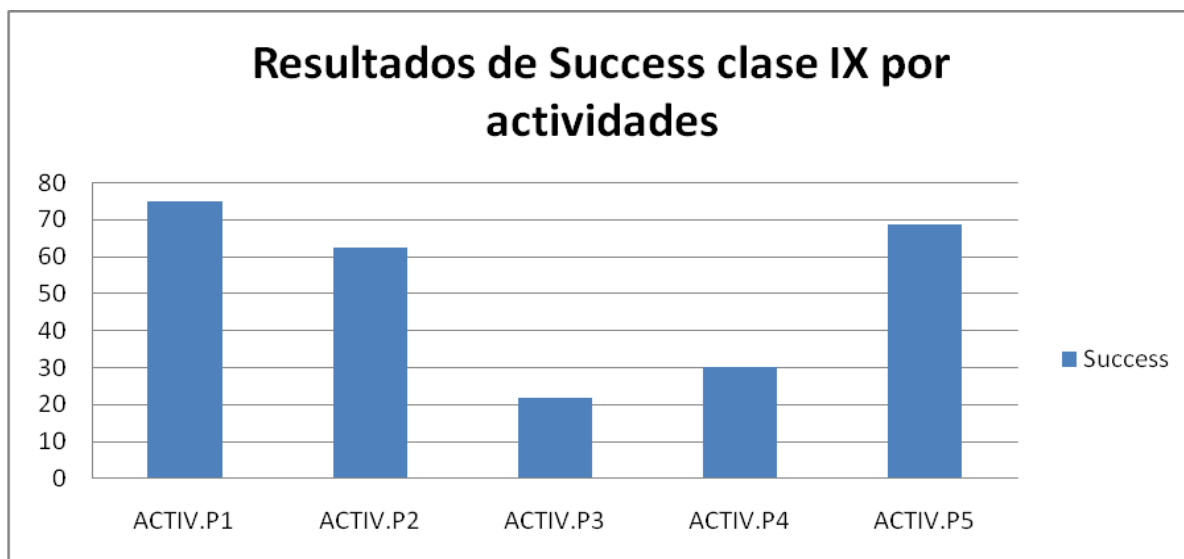


Gráfico 6.13 : Puntaje matemática por actividad (Success IX)

La primera pregunta era una ecuación de primer grado con fracciones, en esta pregunta los alumnos obtienen un porcentaje de éxito del 75 %, es decir, la mayoría sabe resolver bien el ejercicio.

Respecto a la segunda actividad que también trata de la resolución de una ecuación de primer grado con fracciones pero que la incógnita x está en el denominador, en este ejercicio disminuye el porcentaje de éxito de los alumnos al 62,5 %.

La tercera actividad era un problema de texto, que trata de geometría en el contexto de la vida cotidiana, y su resolución también es una ecuación de primer grado. En este problema encontramos que muchos estudiantes no fueron capaces de escribir la ecuación con la información del texto. El resultado de los alumnos en esta actividad es muy bajo, sólo el 21,87% respondió adecuadamente.

La cuarta actividad que también es un texto relacionado con el álgebra clásica, aquí también los alumnos muestran unos resultados bastante bajos: solo el 30% de los alumnos respondieron correctamente. Como se puede ver en el gráfico, la mayoría de los alumnos no ha contestado la actividad, aunque el profesor decía que han hecho este tipo de actividades en la clase. Después de la prueba los alumnos explicaron al investigador en la entrevista que tenían dificultades para entender el planteamiento de la ecuación, para ellos la información era confusa.

La última actividad que es un problema de la prueba PISA 2006, la resolvieron bastante bien, más de la mitad de los alumnos dieron la respuesta correcta.

A continuación vamos a comentar los resultados de la prueba de conocimientos algebraicos de los alumnos de la clase X correspondiente a 4º de Secundaria del mismo centro.

6.3.3.2. Resultados de la prueba de matemáticas de alumnos de 15 años

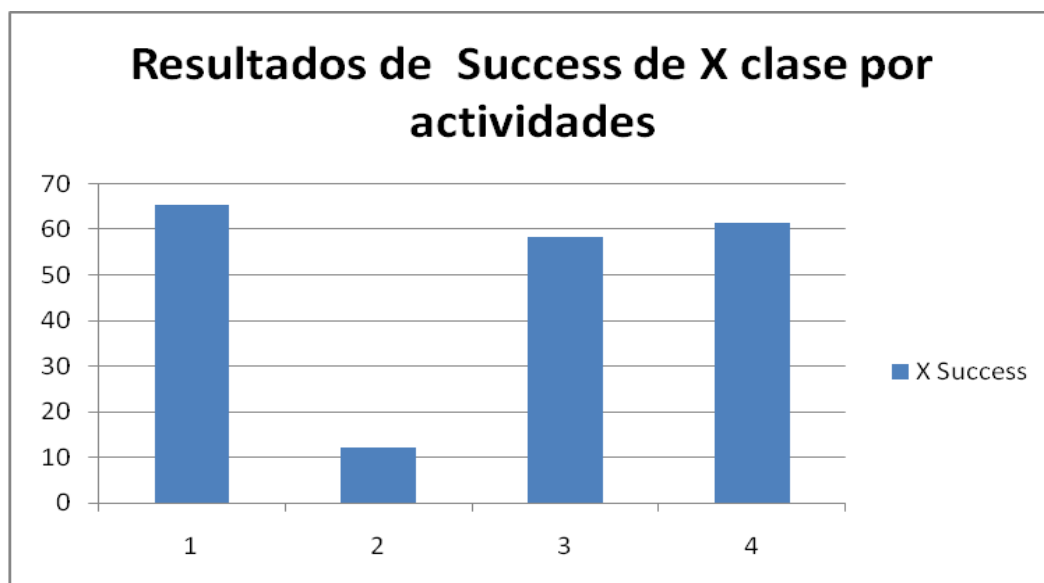


Gráfico6.14. Puntaje matemática por actividad (Success X)

El curso tiene 31 alumnos, de los cuales 22 estaban en el aula el día de la prueba.

La primera actividad se trata de trigonometría y ecuaciones; es una actividad que tiene texto y una figura. Muchos de los alumnos explicaron que esta actividad les resultaba fácil de entender, por eso la mayoría de los alumnos respondió correctamente y el resultado obtenido es 65,45% de alumnos que contestaron correctamente.

La segunda actividad se refiere al cálculo de porcentaje en un contexto químico. Los alumnos mostraron unos resultados muy bajos: solo 12,27% respondió, ninguno correctamente. Creemos que esta actividad les resultó más compleja porque es una actividad poco frecuente y que no suele aparecer en los exámenes de estado, por lo que los profesores trabajan menos en el aula.

La tercera actividad es una ecuación con fracciones, hay muchos ejercicios de este tipo (algoritmos) en los libros de texto. Se puede ver a través de los resultados que más de la mitad de los alumnos ha respondido correctamente.

La última actividad también se trata de geometría y ecuaciones. Es una actividad en que los alumnos debían recordar una formula, poner los datos en la formula y resolver la ecuación. En esta actividad casi 60% de los alumnos han contestado correctamente.

b) Resultados del Centro de Secundaria ANSI

En este instituto hay dos secciones: una de chicos y otra de chicas. La sección de chicas tiene sólo una clase de 3º de Secundaria y otra de 4º de Secundaria. Para las chicas había profesoras. En las secciones de chicos hay dos clases de alumnos, de acuerdo a su nivel academico: una clase para los mejores alumnos, y otra para los alumnos con dificultades. Las profesoras decían que las chicas son más estudiosas que los chicos. Sin embargo los resultados de nuestra prueba las chicas no varían tanto de puntuación respecto a los de los chicos. En la primera y segunda actividad vemos que los resultados de las chicas son mejores que los chicos del mismo instituto, pero no en las otras. En la actividad tercera y cuarta los resultados son muy similares, pero en la última actividad los resultados de las chicas son peores que los de los chicos.

Resultados de la prueba de matemáticas de clase IX (chicas y chicos de nivel bajo y alto)

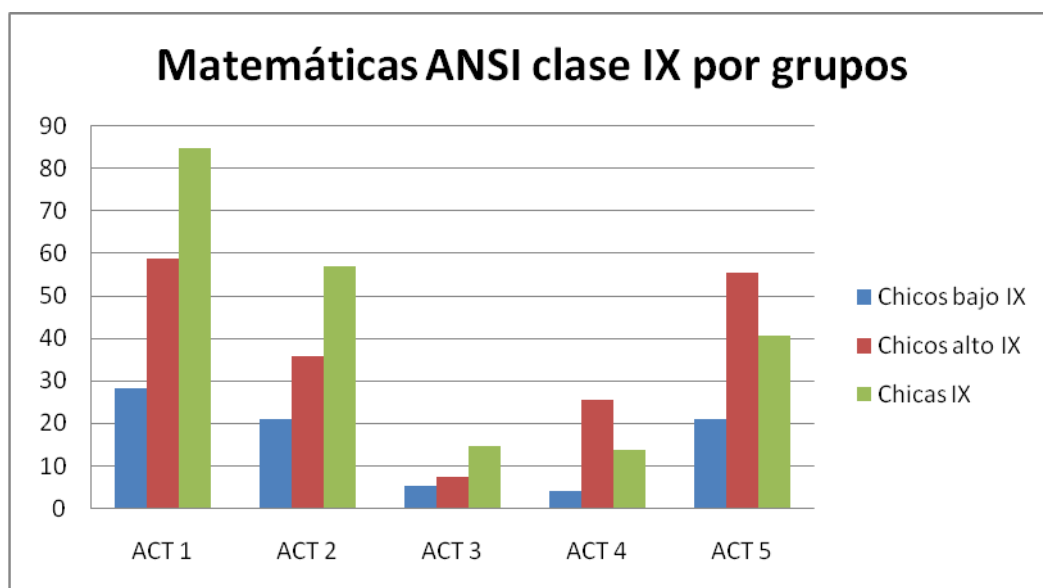


Gráfico 6.15. Matemáticas ANSI clase IX por grupos

ecuacion de primer grado similar a las que han hecho en el clase. En la actividades 1,2 y 3 las chicas tienen mejores resultados que los chicos, en cambio las actividades 4 y 5 los chicos del grupo de alto rendimiento obtuvieron mejores resultados. La actividad 3 es la que obtuvo

peores resultados y se trata de un cálculo geométrico . Los profesores de la clase informaron que la geometría es uno de los topicos menos estudiado.

Resultados de la prueba matemáticas de chicas y chicos de nivel bajo y alto de 15 años

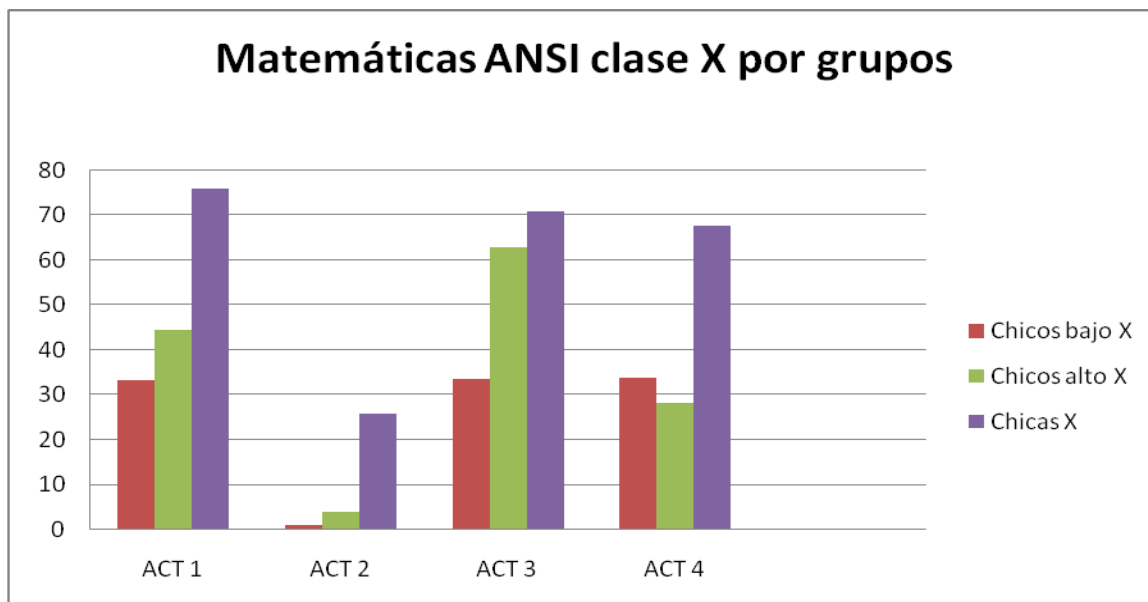


Gráfico 6.16 : Puntaje matemática por actividad (ANSI X)

En el gráfico se muestra la comparacion de las clases de chicos (rendimiento alto y bajo) y de chicas. En el gráfico se puede ver que en promedio los chicos de ambos grupos no han superado la primera actividad. Por el contrario 76% de las chicas lo contestaron adecuadamente.

En la segunda actividad, de cálculo de porcentajes un contexto químico,ningún grupo logro contestarla adecuadamente, y es la que tuvo peores resultados. En la clase no tienen este tipo de actividades normalmente, por eso no sabían como resolverla.

Los profesores del Centro atribuyen los malos resultados de grupo de bajo rendimiento a que los alumnos no tienen interés. El responsable del área de matemáticas nos explicó que los mejores profesores se asignaban a los mejores alumnos y es por ello que los profesores de este curso no eran muy buenos.

Un profesor de la clase de buen rendimiento explica que los alumnos de esta clase son buenos alumnos y aprenden muy rápido, pero los resultados obtenidos no son concordantes.Existe una diferencia respecto a los resultados obtenidos por los alumnos con dificultades.

En la clase de chicas los resultados son bastante buenos comparados con los chicos, para todas las preguntas. La profesora de este grupo ha comentado al investigador que las chicas están bastante motivadas por sus estudios.

A) Resultados del centro IQRA

En este instituto la educación es separada por chicos y chicas, y los resultados de este instituto son bastante buenos. El profesor de esta clase reportó al investigador que los alumnos están bastante interesados por sus estudios en general y particularmente en matemáticas. Es un instituto que tiene buena reputación en el área y los alumnos que van también tienen una situación económica mejor que los alumnos de institutos públicos.

En este instituto hay tres clases de 4º de Secundaria (sesión X dos clases para los chicos y una para las chicas) y dos de 3º de Secundaria (sesión IX una para chicos y otra para chicas), y hemos pasado las pruebas a las tres clases de 4º de Secundaria y a una clase de 3º de las chicas, no fue posible incluir la clase de chicos en el estudio.

Resultados de la prueba algebraica de nivel bajo de 3º

Esta es una clase de chicas

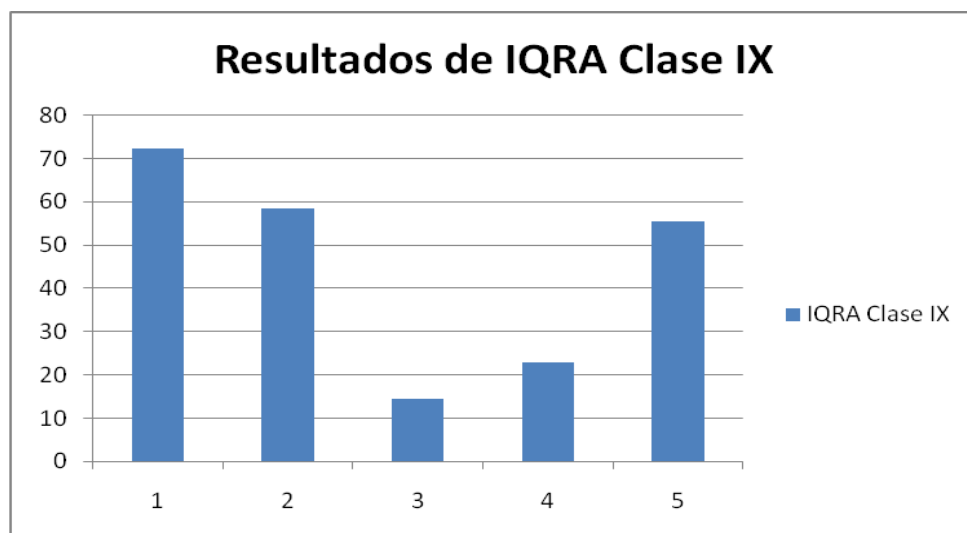


Grafico 6.17. Puntaje matemática por actividad (IQRA IX Chicas)

En el gráfico podemos ver que la primera pregunta tuvo mejores resultados (72,4%) y se trata de una ecuación con fracciones. La segunda actividad tuvo también un buen resultado (58,4%) y se trata de una ecuación fraccionaria con una incógnita en el denominador. La última actividad fue contestada correctamente por un 55,6 %.

Resultados de la prueba algebraica de 15 años

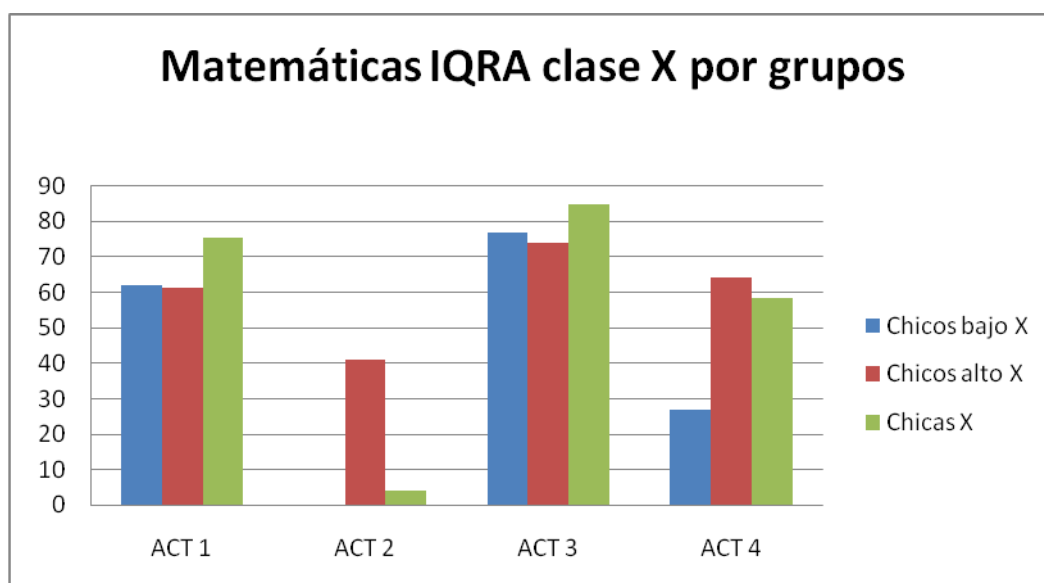


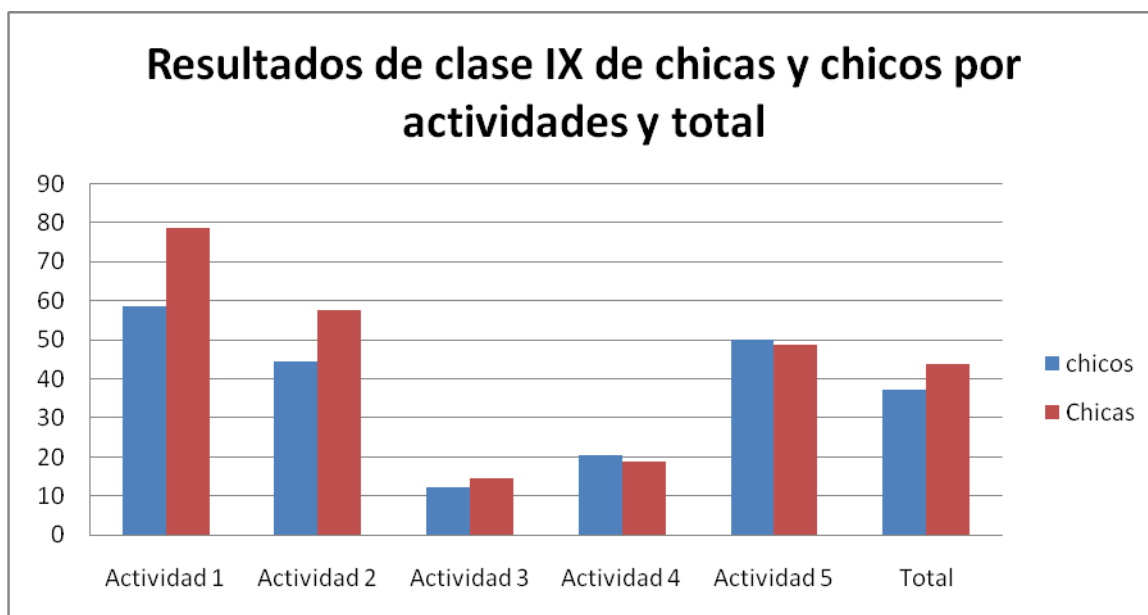
Grafico 6.17. Resultados de matemáticas IQRA clase X por grupos

Es este instituto, los alumnos de todos los grupos han contestado la primera actividad correctamente, y las chicas han obtenido mejores resultados que los chicos. Se trata de una ecuación de primer grado en un contexto geométrico, y todos los grupos tienen un promedio del 60% o superior.

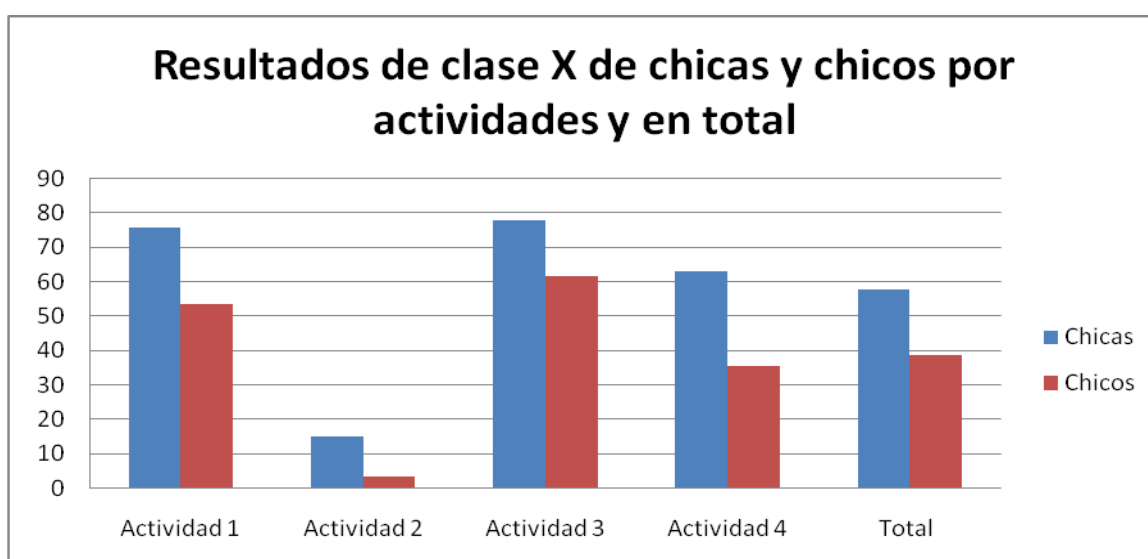
En la segunda actividad los alumnos con bajo rendimiento no han contestado y por otro lado los alumnos con alto rendimiento muestran mejores resultados que las chicas, quienes contestan en un muy bajo porcentaje. La actividad es un cálculo de porcentaje en un contexto químico.

La tercera actividad también tiene buenos resultados y es la que se ha superado mejor, ya que todos los grupos obtienen más del 70% de respuestas correctas. Se trata de una ecuación de primer grado con fracciones, y es similar a otras actividades que han realizado durante las clases, por lo que es familiar al alumnado.

En la cuarta actividad, el grupo de chicos con bajo rendimiento no aprueba la actividad y los otros dos grupos aprueban, aunque el grupo de chicos muestra mejores resultados que el de las chicas. Se trata de una ecuación de primer grado en un contexto geométrico. Si comparamos en general el puntaje del grupo de alto rendimiento de chicos con el grupo de chicas la diferencia no es significativa.

Resultados matematicos generales de alumnos de 14 años (por genero y actividad).**Gráfico 6.18. Resultados general por sexo de 14 años**

En este gráfico observamos que en las primeras tres actividades las chicas sacan mejor nota que los chicos, aunque en las dos ultimas actividades tiene un resultado levemente menor: en general las notas de laschicas son mas altas que las de los chicos, esta tendencia se corrobora en los resultados de las ultimos examenes de estado para este nivel de alumnado.

Resultados matemáticos generales de alumnos de 15 años (por género y actividad).**Gráfico 6.19. Resultados general por sexo de 15 años**

En este grafico observamos que en todas las actividades las chicas de la clase X , correspondiente a 4º de ESO, tienen mejores notas que los chicos. Esta diferencia tambien existe, pero es menos notoria en 3º de ESO (clase IX).

La primera pregunta que era una ecuación de primer grado con fracciones, los alumnos obtienen un porcentaje de éxito del 75 % de respuestas correctas, es decir, la mayoría sabe resolver bien el ejercicio.

Respecto al segundo ejercicio que también trata de una ecuación de primer grado con fracciones pero que la incógnita x está en el denominador, en este ejercicio disminuye el porcentaje de éxito de los alumnos al 62,5 %.

La tercera actividad era un problema de texto, que trata de geometría en el contexto de la vida cotidiana, y su resolución también es una ecuación de primer grado. Encontramos que muchos estudiantes no fueron capaces de escribir la ecuación con la información entregada el texto. El resultado de los alumnos en esta actividad es muy bajo, solo 21,87% respondió adecuadamente.

La cuarta actividad que también es un texto relacionado con el álgebra clásica, aquí también los alumnos muestran unos resultados bastante bajos: solo el 30% de los alumnos respondieron correctamente. Como se puede ver en la tabla, la mayoría de los alumnos no han contestado la actividad, aunque el profesor decía que han hecho este tipo de actividades en la clase. Después de la prueba los alumnos explicaron al investigador que tenían dificultades para entender el planteamiento de la ecuación, para ellos la información era confusa.

La última actividad que es un problema de la prueba de PISA 2006, la resolvieron bastante bien, porque más de la mitad de los alumnos la han respondido correctamente.

Resultados generales de 15 años por instituto y actividad

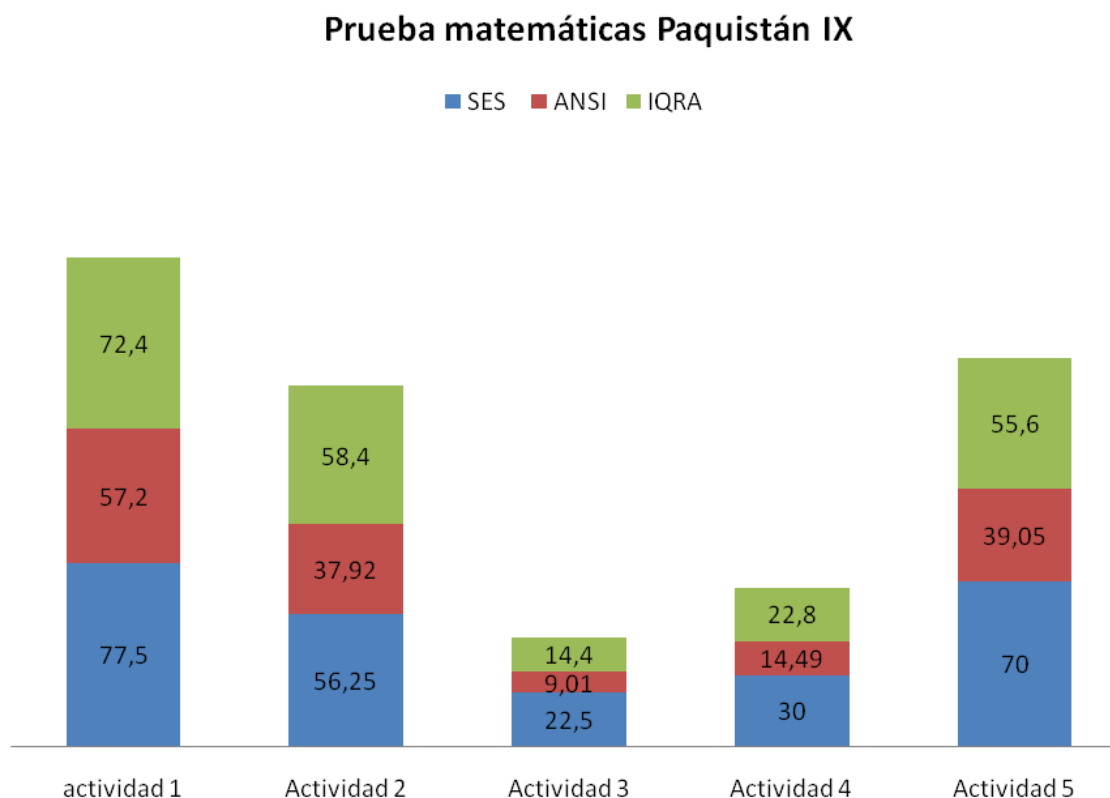


Gráfico 6.20. Resultados generales de 14 años por instituto y actividad

En este gráfico se observa el resumen para los tres institutos en promedio de clase IX. Se muestra el promedio de los niveles alto, medio y bajo rendimiento de cada uno para chicos y chicas. Se observa que la actividad 1 obtuvo la mayor puntuación 69% en promedio de los tres institutos. Esta actividad consiste en la resolución de ecuaciones con fracciones. Por su parte, la actividad con peores resultados fue la 3 que de resolución de un problema de texto en el contexto de ecuaciones, con un 15% de respuestas correctas. Si analizamos por instituto, vemos que los mejores resultados los obtuvo el instituto SES, resultados medios instituto IQRA y los resultados más bajos el instituto ANSI.

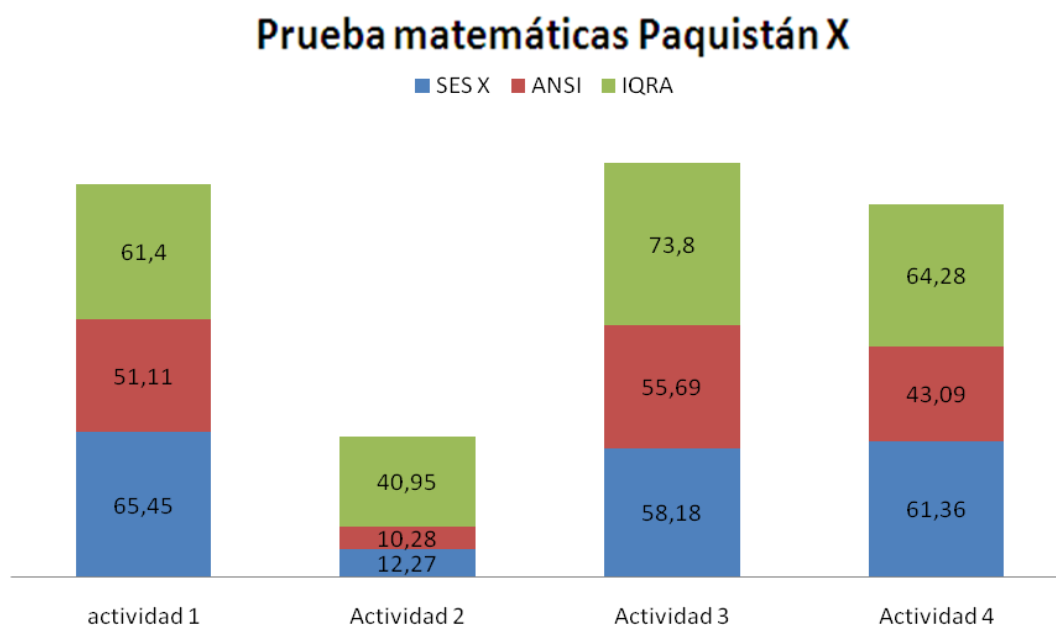


Gráfico 6.21. Resultados generales de 15 años por instituto y actividad

En este gráfico se observa el resumen para los tres institutos en promedio. Debemos recordar que aquí esta el promedio de los niveles alto, medio y bajo rendimiento de cada uno de los centros. Se observa que la actividad 3 obtuvo la mayor puntuación 63% promedio de los tres institutos. Esta actividad consiste en la resolución de ecuaciones con fracciones. Por su parte, la actividad con peores resultados fue la 2 que es de resolución de un problema de texto en el contexto de ecuaciones. Si analizamos por instituto, vemos que los mejores resultados los obtuvo el instituto IQRA, resultados medios instituto SES y los resultados más bajos el instituto ANSI.

6.4. Resumen

En este capítulo hemos presentado los resultados obtenidos en el estudio exploratorio y en la segunda fase de la investigación realizada en Khyber Pakhtoonkhwa, una de las cuatro provincias de Pakistán. Este capítulo tiene como objetivos centrales: por una parte estudiar el cambio de lengua de los estudiantes paquistaníes, durante la resolución de actividades matemáticas. Los resultados muestran que la mayoría del alumnado cambia de lengua, y que se asocia a los problemas de texto. Por otra parte, se muestra una aproximación diagnóstica a la realidad del país de origen. Se complementa la comparación del sistema educativo de Pakistán con el de Cataluña, que se muestra en el capítulo 3. Para ello, pasamos cuestionarios a los profesores de los institutos seleccionados en el país de origen y a la población estudiantil del estudio, además preparamos un prueba matemáticas para los alumnos de 14 y 15 años para estudiar su nivel de conocimiento matemático. Los resultados muestran que el alumnado tiene un desempeño heterogéneo, que es consistente con la separación de grupos que constituyen las clases, observándose mejores resultados en la clase A que las otras, como era de esperar. Por otra parte, los mejores resultados fueron en los problemas similares a los que han trabajado en clases. Para analizar los datos obtenidos usamos la metodología cualitativa y cuantitativa, que da respuestas adecuadas a los objetivos que nos hemos propuesto contestar en este capítulo.