



**INTERNATIONALE AKADEMIE**

für innovative Pädagogik, Psychologie und Ökonomie gGmbH (INA) an der Freien Universität Berlin

**Paulo  
Freire  
Institut**

**PASANTÍA 2015**

**EN EL ÁREA DE LA MATEMÁTICA**

**PARA PROFESORES Y PROFESORAS**

**DE 1° CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROGRAMA**

09 de enero – 08 marzo 2015

## ÍNDICE

A. Nombre de la Propuesta e Introducción.....	3
B. Propuesta de diseño del curso .....	14
1. Objetivos generales.....	14
2. Objetivos específicos.....	14
3. Enfoque didáctico .....	15
4. Propuesta del programa de actividades.....	25
5. Metodología.....	39
6. Propuesta para el seguimiento .....	40
7. Descripción de la plataforma informática y plan de apoyo para seguimiento virtual .....	41
8. Descripción de recursos y materiales de apoyo.....	42
9. Plan de Evaluación y Certificación.....	42
C. Plan de Trabajo.....	48
D. Equipo de profesionales.....	54
E. Contraparte técnica.....	55

### **Aprender investigando la matemática en el 1er ciclo – un acercamiento desde la geometría y mediciones y su respectiva didáctica**

#### **Introducción**

La presente propuesta está basada en las experiencias adquiridas durante las pasantías de los años 2009, 2011, 2012 y 2013, las cuales se ejecutaron en Berlín bajo el título **“Matemáticas aplicadas – una mirada desde el desarrollo del pensamiento matemático y el desarrollo de competencias.”** Se enriquece también de los resultados de la evaluación que el Instituto Paulo Freire hizo realizar en octubre 2013 y que fue efectuada por la Socióloga Anahí Napal Gutierrez. El resultado de esta evaluación fue presentado al Ministro de Educación y al Director del CPEIP en abril 2014.<sup>1</sup> Los aspectos más valorados por las y los profesores son los cambios que han experimentado en su práctica didáctica:

*“Un cambio muy importante fue darme cuenta de la importancia crucial que tiene la reflexión, para mi es lo más importante en la educación. El crear niños realmente reflexivos y eso tiene que trabajarse desde la educación parvularia, incluso desde más pequeñitos.” (p. 17)*

*“Las prácticas didácticas han cambiado completamente, antes estaba acostumbrado a ejercer la educación de pizarra, la educación frontal, las clases magistrales en las que creía que lo sabía todo, pero me fui dando cuenta, que los niños de repente saben más que uno.” (p. 25)*

En el 2013 se realizó por primera vez la pasantía denominada **“Didáctica de la matemática”**, la cual era dirigida a profesores y profesoras del 1er Ciclo.

Las pasantías anteriores se dirigieron a los profesores y profesoras que contaban ya con la mención en matemática y trabajaban en los niveles de 5to al 8vo grado.

---

<sup>1</sup> „Evaluación del programa de pasantías de formación en matemática y didáctica de la matemática crítica para profesores y profesoras de la educación básica de Chile.” Instituto Paulo Freire de Berlín 2009-2013. La evaluación fue realizada en el CPEIP durante los seguimientos de las dos promociones de 2012/2013 a través de entrevistas, cuestionarios por escrito y grupos focales y fue presentada en Berlín, en febrero 2014.

Los párafos citados de la evaluación se destacan siempre por sus letras cursivas y más pequeñas.

Las primeras tres pasantías tuvieron una duración de tres meses, a diferencia de las pasantías del 2013 que duraron solamente 2 meses. En estas se trabajaron las matemáticas desde tres tópicos curriculares: Álgebra, Estocástica y Geometría. En la siguiente propuesta se trabajarán los fundamentos de las mediciones y de la geometría y sus didácticas respectivas. Esta se dirige a profesores y profesoras del 1º ciclo, es decir, el grupo beneficiario directo son los docentes e indirecto es la población estudiantil del 1º al 4º grado que recién va socializándose en el sistema escolar

### Los aprendizajes en las pasantías anteriores

En las cinco pasantías pasadas (incluyendo sus respectivos seguimientos) se vislumbró lo siguiente:

- En 2009 se descubrió en los y las profesores y profesoras pasantes una gran dificultad en la comprensión de los tópicos y la didáctica de los mismos. El enfoque de competencias era casi desconocido por la mayor parte de ellos. Muchos se vieron también muy presionado/as por la política estatal de calidad educativa ejercida en aquella etapa, por las pruebas comparativas SIMCE y la categorización de las escuelas según su rendimiento en las pruebas SIMCE, la llamada política de “los semáforos”.
- En 2011 los becarios llegaron con un interés más específico: Aprender a crear una matemática inclusiva en el aula, es decir, la pasantía buscaba junto con los becarios estrategias de cómo desarrollar una matemática más humanista. Desde diferentes enfoques de género, de la inclusión, de la no-humillación se había relacionado la matemática con temas sociales pertinentes que podrían favorecer el desarrollo de una buena clase. Las reflexiones biográficas sobre ¿Por qué mi hice profesor/a? llevó al debate sobre el rol del educador en la sociedad, su importancia para los o las estudiantes y para los y las apoderado/as. Varios proyectos de transferencia retomaron estos temas sociales/éticos, reconociendo la gran importancia que tienen los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) para el desarrollo de las matemáticas.
- En 2012 se trabajaron los diferentes tópicos matemáticos desde una mirada crítica, es decir, al desarrollar funciones se cuestionaba siempre su relevancia para la realidad del ambiente socio-cultural del estudiante. Se profundizaban temas de la estocástica para visibilizar estructuras de realidades sociales negadas o del medio ambiente, y se elaboraron en la geometría plana y espacial enfoques estéticos y fenomenológicos: “La belleza de la matemática en su entorno.” Para entrar en un análisis profundo de la matemática como instrumento de formalizar y ordenar la realidad se crearon muchos espacios para trabajar desde lo concreto y lo social, ello sirvió para alcanzar una reflexión crítica de su propio actuar y pensar en posibles cambios. La importancia de los rituales para crear ‘lo social’ en los procesos de

reflexión fue uno de los resultados más visibles de la tercera pasantía, ello contribuyó a la reformulación de una didáctica crítica desde el sujeto. Como señala Freire el/la profesor/a para tener la valentía para el cambio necesita haber pasado por un proceso personal antes de atreverse a dejar a sus estudiantes desarrollar sus 'espacios libres' (Freire).

- En 2013 se realizaron dos pasantías paralelas con 60 participantes de todo Chile, la primera estuvo dirigida a profesores/as del ciclo 1º, y la segunda para el ciclo 2º. Las dos tuvieron el enfoque en la didáctica de las matemáticas y se logró incentivar reflexiones muy profundas del rol del profesor y el papel que puede jugar la matemática en el desarrollo del auto-concepto de la persona. En debates cuestionaron su rol frente a las exigencias del rendimiento y surgieron cuestionamientos como ¿Cuántas veces he avergonzado a mis estudiantes? ¿Qué hice para conocer más del contexto familiar y social de mi estudiantes?

A través de los acercamientos desde la etnomatemática descubrieron que su pan de cada día es la escuela, desde la madrugada hasta la noche, y queda poco tiempo para la familia, la lectura y el ocio. Se preguntaron en qué medida esta situación tenía una repercusión en su actitud frente al estudiante y en su auto-concepto de la ciencia de la matemática? Comparando sus vidas con las de sus padres descubrieron con asombro, que a pesar de tener ahora más dinero y medios materiales, que su vida se tornó más pobre en convivencia, comidas familiares y vida comunitaria. A partir del reconocimiento de su ética profesional y la reflexión "Por qué me hice profesor" muchos de ellos reconocieron que entraron a la profesión con mucho entusiasmo, pero que por la sobre-exigencia permanente perdieron el ánimo.

Otro gran aprendizaje del curso fue el hecho de haber cambiado el sistema de evaluación en la pasantía: antes se escribían pruebas cada dos semanas y una prueba final lo que traía como consecuencia que ya dos días antes de las pruebas, los participantes empezaron a preocuparse y no podían concentrarse en los procesos de aprendizaje de las clases, porque estuvieron mentalmente ya ejercitando para la prueba. Con el sistema de preparar unidades de aprendizaje y presentarlas, se practicó un sistema de evaluación por tres instancias (auto-evaluación, evaluación entre pares y valoración por el docente). Los participantes se comprometieron todo el tiempo y el trabajo grupal incentivó muchísimo el intercambio entre todos.

**“La experiencia de haber sido un estudiante competente crea la predisposición para ser un docente competente.” (Adolph Diesterweg - 1865)**

Las cinco pasantías impregnaron profundamente el trabajo pedagógico del Instituto Paulo Freire (IPF) servirán como orientación para la formulación de esta propuesta y el futuro trabajo.

- Debido a la falta de una cultura escolar/institucional de diálogo en las matemáticas, es necesario propiciar en el contexto mismo del aula una cultura de investigación, de desarrollo constante de nuevos contenidos, métodos de evaluación y retroalimentación. Por ello, se trabajará en el curso contenidos disciplinares siempre en relación y buscando desarrollar desde una cultura de investigación, basada en el/la educando. La didáctica para el primer ciclo no se concibe solamente en y desde el aula, sino se crea también en la confrontación con la vida misma, la ludopedagogía y las excursiones de investigación son posibles estrategias dentro de la didáctica a desarrollar en la pasantía.
- El concepto de competencias (o habilidades como se llama en Chile), que hoy en día es básico en toda la educación, no ha llegado aún efectivamente al aula. Los profesores y las profesoras - según su autoevaluación - debido a la formación que han recibido, no se sienten preparados para poner en práctica diferentes conceptos como por ejemplo: la llamada “cultura de ejercicios”, el concepto de “aprender investigando” o la transformación de su auto-concepto de profesor/a en uno de facilitador/a.
- Para afirmar el concepto de competencias se aprovechará la experiencia de los profesores y profesoras organizado/as en le Red SINUS. Esta red está conformada por docentes que durante más de 10 años han desarrollado un nuevo concepto de cultura didáctica participativa de las matemáticas. (Ver abajo la visión y la práctica de la Red SINUS).
- **En conclusión:** Las apreciaciones y aprendizajes en conjunto con las y los participantes han llevado a dar más énfasis a la reflexión y práctica de la disciplina. En el caso de la nueva pasantía se trabajará la didáctica desde la geometría y mediciones, enfatizando así en los contextos sociales del aprendizaje. Por didáctica se entiende no solamente un concepto de estrategias pedagógicas, sino la toma de conciencia de que la percepción y la modelación son partes fundamentales del aprendizaje. Se trata de una permanente reorganización y reestructuración en la persona, así como, de aprovechar de las matemáticas en un medio que nos permita reconocer lo percibido y transformarlo.

Todo ello está en consonancia con el nuevo currículo de matemática de 2012:

“La matemática constituye un dominio privilegiado para perfeccionar y practicar el sentido común, el espíritu crítico, la capacidad de argumentación, la perseverancia y el trabajo colaborativo. Está siempre presente en la vida cotidiana, explícita o implícitamente, y juega un papel fundamental en la toma de decisiones. Es una herramienta imprescindible en las ciencias naturales, la tecnología, la medicina y las ciencias sociales, entre otras. Es, asimismo, un lenguaje universal que trasciende fronteras y abre puertas para comunicarse con el mundo (...)

La matemática no es un cuerpo fijo e inmutable de conocimientos, hechos y procedimientos que se aprenden a recitar. Hacer matemáticas no consiste simplemente en calcular las respuestas a problemas propuestos, usando un repertorio específico de técnicas probadas. En otras palabras, es una ciencia que exige explorar y experimentar, descubriendo patrones, configuraciones, estructuras y dinámicas.

Se trata de una disciplina creativa, multifacética en sus aspectos cognitivos, afectivos y sociales, que es accesible a los niños desde la educación básica, que puede brindar momentos de entusiasmo al estudiante

“Pasantía de matemática para el 1er Ciclo de educación básica – 2015”

cuando se enfrenta a un desafío, de alegría y sorpresa cuando descubre una solución a simple vista, o de triunfo cuando logra resolver una situación difícil.”<sup>2</sup>

Por consiguiente, queremos aprovechar con la presente propuesta, basado en el nuevo Currículo, la reflexión de tres aspectos cruciales:

- El cuestionamiento de la relación entre educando/educador.
- El enfoque investigativo de las matemáticas en la cotidianidad.
- El desarrollo de habilidades (competencias) en la reflexión y la práctica misma de diferentes enfoques innovadores de la didáctica desde el aula.

Estos aprendizajes fueron adquiridos en medio y gracias a los y las pasantes chileno/as a quienes el equipo del Instituto Paulo Freire agradece profundamente; ello/as nos dieron la perseverancia y la confianza de crear el concepto para una nueva pasantía para el primer ciclo de la educación básica, la cual se fundamenta no solamente en reflexiones estrictamente matemáticas o didácticas, sino llaman la atención a que:

- Se debe reconocer también el entorno socio-cultural del estudiante para ver la repercusión en el desarrollo integral de la persona. En Alemania, por ejemplo, se discute este tema en relación a la “estatización de la niñez”. Con la jornada completa mucho/as niño/as están desde las 7:00 Hrs. de la mañana hasta las 20:00 Hrs. en la tarde en diferentes instituciones educativas. Ello/as están siempre confrontado/as y teniendo que adaptarse a lo/as diverso/as profesionales de la educación de turno. Tienen que someterse al reglamento del establecimiento el cual muchas veces refleja más las necesidades del mercado o del orden burocrático que al mundo del/de la niño/a y sus necesidades. Los padres y madres por su lado, especialmente de los sectores vulnerables, reaccionan cada vez más con distanciamiento y incapacidad de encargarse de sus hijo/as. Por ello, hoy en día mucho/as profesores y profesoras se tornan cada vez más en trabajadores o psicólogos de sus estudiantes y se reduce sustancialmente el tiempo efectivo de aprendizaje. Por consiguiente, una pregunta central de la reforma curricular debería ser: ¿Qué podría hacer el/la profesor/a de la educación básica para que el/la niño/a desarrolle y/o recupere un sentido de identidad y pertenencia?”
- Se debe analizar el desarrollo tecnológico en su efecto para el mundo del niño y de la niña y la cultura del aprendizaje respectiva. Si los y las niño/as están horas sentado/as frente al televisor o al computador, su desarrollo intelectual y emocional será limitado. Desde las investigaciones neurobiológicas se sabe que las sinapsis crean las nuevas redes complejas solamente en condiciones de muchos incentivos y

---

<sup>2</sup> Ministerio de Educación de Chile Bases curriculares 2012, Santiago de Chile, 2012, p. 1

actividades corporales, emocionales e intelectuales. Por consiguiente, habría que analizar el rol de la escuela en las sociedades cada vez más modernas técnicamente y ver cómo se puede ofrecer al/a la niño/a espacios libres para su crecimiento propio. Por consiguiente, se propone reconceptualizar la escuela como “lugar de traspaso” (Winnicott) para que el estudiante tenga el tiempo y el espacio para experimentarse, investigar y aprender “lo social” de la convivencia en “la escuela como lugar seguro” (Schimpf-Herken).

### **El nuevo currículo como marco referencial**

En 2012 el Ministerio de Educación de Chile ha presentado dos nuevos documentos curriculares que enmarcan la educación básica y la enseñanza de asignaturas, para el caso de matemática tenemos: “Bases curriculares 2012 de Educación Básica” y “Bases curriculares 2012 para Matemática de Educación Básica”. Estos son dos documentos complementarios, el primero aclara el marco jurídico, institucional y organizativo de la educación básica chilena y los Objetivos Fundamentales Transversales implicados; el segundo es un documento marco de orientación para cada profesor y profesora para contextualizar la matemática como “un aspecto importante de la cultura humana”.<sup>3</sup>

En la Ley de Educación. Art. 2 se define la educación de la siguiente manera:

“La educación es el proceso de aprendizaje permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas y que tiene como finalidad alcanzar su desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico, mediante la transmisión y el cultivo de valores, conocimientos y destrezas. Se enmarca en el respeto y valoración de los derechos humanos y de las libertades fundamentales, de la diversidad multicultural y de la paz, y de nuestra identidad nacional, capacitando a las personas para conducir su vida en forma plena, para convivir y participar en forma responsable, tolerante, solidaria, democrática y activa en la comunidad, y para trabajar y contribuir al desarrollo del país.”<sup>4</sup>

La Ley de Educación y las nuevas bases curriculares para la Educación Básica en Matemática se caracterizan por su visión amplia sociológica de las matemáticas y le atribuyen una relevancia para el desarrollo de la persona y su entorno:

“La matemática contribuye a que los estudiantes valoren su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para resolver problemas y analizar situaciones concretas, incorporando formas habituales de la actividad matemática, como la exploración sistemática de alternativas, la aplicación y el ajuste de modelos, la flexibilidad para modificar puntos de vista ante evidencias, la precisión en el lenguaje y la perseverancia en la búsqueda de caminos y soluciones. Para lograr estos propósitos hace falta que los estudiantes logren dar sentido a los contenidos

---

<sup>3</sup> MINEDUC Bases curriculares Matemática Educación básica 2012, Santiago de Chile, p. 1

<sup>4</sup> MINEDUC Ley General de Educación, Art. 2



matemáticos para que puedan construir su propio significado de la matemática.”<sup>5</sup>

La reforma educativa en Chile forma parte de un debate internacional mayor de calidad educativa que se promueve por diferentes organismos internacionales (OECD<sup>6</sup>, UNESCO y otros) bajo el lema PISA<sup>7</sup> y en especial en matemática TIMSS<sup>8</sup>. Chile y Alemania participan en estas pruebas y crearon en los últimos años sus instituciones nacionales respectivas de aseguramiento de la calidad.

### **PISA, TIMSS, VERA - matemática en el “tiempo de la pruebas comparativas”**

Según el informe PISA del año 2001, el cual ha sido comprobado por el informe de los años 2006 y 2012, los resultados escolares en matemáticas tanto en Alemania como en Chile, no son satisfactorios.

“La buena posición de Chile, relativa a los otros cinco países latinoamericanos que rindieron esta prueba, no alcanza para festejos, al comprobar que el 55 % de los jóvenes chilenos de 15 años tiene un rendimiento por debajo de los 420.1 puntos. Este puntaje corresponde al límite superior del nivel más bajo considerado en este estudio (nivel 1), caracterizado por un dominio sólo en problemas con respuesta directa, en los que se dispone de toda la información y que se requieren acciones obvias y se desprenden directamente de los estímulos presentados (...) Se sabe que el SIMCE en matemáticas para el 4. año Básico se ha mantenido esencialmente estancado y que en la prueba internacional TIMSS 2003 nuestro país (Alemania), mostró un rendimiento en matemática similar a Marruecos, Botswana y otros países con un índice de desarrollo humano muy inferior al nuestro. La incómoda verdad es que los mejores estudiantes, de los sectores con mayor capital cultural, de los colegios de élite, también se ubican más abajo del promedio de los países de alto rendimiento de estos rankings internacionales.”<sup>9</sup>

En Alemania los resultados del informe PISA de 2001 de igual manera, dejaron una fuerte preocupación en el profesorado y en la política educativa, lo que ha generado un debate sobre las causas de esta situación, que pueden ser resumidas en cinco puntos centrales:

- Los/las estudiantes no aplican estrategias diversas, se dejan guiar por un sólo camino de solución aprendido.

---

<sup>5</sup> ibid, p.2

<sup>6</sup> OECD = Organization for Economic Cooperation and Development

<sup>7</sup> PISA = Programme for International Student Assessment

<sup>8</sup> TIMSS = Trends in International Mathematics and Science Studies

<sup>9</sup> Patricio Felmer/ Leonor Varas: ¿Por qué fallamos los chilenos en Matemática? En: Mensaje, Vol. 57, No. 566, 2008, p. 43-46. <http://www.dim.uchile.cl/~pfelmer/doc/FELMER%20VARAS.12.12.2007.pdf>

- Los/las estudiantes no comprenden bien los textos de los ejercicios, debido a que su competencia lectora no les permite transformar un texto descriptivo en un problema matemático.
- Las matemáticas han sido siempre enseñadas desde la lógica de la asignatura y no desde la cotidianidad, esto genera una desmotivación en el aprendizaje de la misma ya que, no se logra entender su posible aplicabilidad.
- Los hallazgos de la neurociencia - los cuales comprueban la relación estrecha entre la lógica matemática y el actuar de las personas en contextos significativos - no se han plasmado en las nuevas didácticas de la matemática; se continúa enseñando desde la teoría.
- La didáctica de la matemática ha tenido siempre debilidades, porque en Alemania la asignatura se enseñaba en la mayoría de los casos en la Facultad de Matemáticas. En las clases muchas veces los futuros profesores fueron tratados de “segunda categoría” o menos “científicos”, debido a su interés en la aplicabilidad de la ciencia. Esto dejó en muchos de ellos una secuela en el autoestima.

Además el problema se presenta ya en la formación inicial del docente:

“En Chile existen 59 instituciones que ofrecen, en conjunto, casi 200 carreras del PEB (...) el número de cursos de matemática ofrecido no ha variado, más aún, el análisis de las mallas curriculares permite advertir que no hay mayor innovación en la nueva oferta (...) en definitiva, los profesores de Educación Básica difícilmente podrían dominar los contenidos matemáticos y pedagógicos de la matemática que enseñan, pues simplemente no tienen las oportunidades para adquirirlos.”<sup>10</sup>

Después del breve resumen de la problemática general actual es importante destacar que el “choque PISA” ha sido un gran movilizador en los dos países, ya que ha abierto un debate amplio acerca de la calidad de la educación en general y especialmente en las asignaturas troncales. Se reconoce cada vez más claramente que el enfoque didáctico de las asignaturas debe construirse a partir del fundamento científico mismo de la asignatura respectiva para permitir el desarrollo del pensamiento lógico en la persona. “El libro de la naturaleza está escrito en el idioma de las matemáticas” dice Galileo Galilei.

Además hay que analizarlo desde el contexto y la cultura institucional y en especial basarse en el/la niño/a y sus condiciones para el aprendizaje. En alemán tenemos un dicho: “Hay que recoger a donde esté el niño”. En la evaluación un ex – pasante lo comenta de la siguiente manera:

---

<sup>10</sup> Felmer/Varas, ibid., p. 45.

*“Yo llevaba tres años de experiencia y era formado en una filosofía bastante psicométrica, muy comparativa, evaluaba el progreso del curso, comparando grupos niveles. Nunca había pensado que los estándares se podían cuestionar. Cuando un día fuimos a un taller sobre las pruebas VERA en Alemania, dijeron cuántas habilidades tendría que tener un profesor según el formato y vimos que eran cientos de habilidades y eso era probabilísticamente hablando, imposible. De ahí me vino a la cabeza, cómo queremos exigirle tanto a los niños, son indicadores casi utópicos, no podemos desarrollar tanto desde este punto de vista.” (p. 22)*

Por consiguiente, se debe asegurar un proceso coherente desde el desarrollo del pensamiento lógico matemático que va desde la primera infancia y durante toda la vida, es decir, lo que se desarrolla en los diferentes ciclos escolares debe empezar ya en la fase preescolar.

“Los fundamentos del pensamiento matemático se desarrollan, cuando el niño hace sus primeras experiencias en el tiempo y el espacio, pero también con operaciones matemáticas de medir, estimar, ordenar y comparar. El pensamiento matemático se constituye desde lo concreto hacia los significados más abstractos. Las experiencias matemáticas no se pueden separar de los acontecimientos en la cotidianidad y van siempre a la par con las preguntas del niño.”<sup>11</sup>

Cada niño/a crea su propio concepto matemático del mundo, de las cifras, de las cantidades, de los símbolos y estructuras de orden al respecto. El darse cuenta de los patrones, secuencias, repeticiones o la dimensión del tiempo, permite al estudiante ubicarse en un mundo cada vez más complejo y adquirir una visión del contexto espacial, del flujo del tiempo y por ende le permite sentirse más seguro. Esto implica que hay que respetar siempre el contexto específico de cada educando y su nivel de aprendizaje -“educación personalizada”-, para apoyarlo en sus descubrimientos y hallazgos.

Este análisis no tiene una sola respuesta, sino requiere de una reflexión continua en relación a las siguientes cuestiones:

- Qué función debe tener la matemática para el o la niño/a.
- Con qué intención se la imparte la enseñanza de la matemática
- Qué significa lo antes mencionado, para el cambio en la orientación de la enseñanza de la matemática.

---

<sup>11</sup> Senatsverwaltung für Bildung Jugend und Sport von Berlin (Hrsg): Berliner Bildungsprogramm, Berlín 2004, p. 89.

## La didáctica de la geometría

Según lo/as catedrático/as de la didáctica de las matemáticas Eichler/Grassmann/Mierwald<sup>12</sup> la educación de la matemática no consiste, ni se justifica primordialmente por la transferencia de contenidos, sino se basa en y se legitima por su potencial para el desarrollo integral del niño y de la niña.

“Antes de todo las matemáticas permiten el desarrollo de conocimientos, capacidades y habilidades, costumbres y convicciones para dar respuestas a preguntas elementales en cuanto al medio social y ambiental y constituyen una base sostenible para el aprendizaje posterior, y no solamente para la asignatura de la matemática. A la vez las actividades matemáticas poseen potenciales para un desarrollo armónico del /la niño/a, especialmente para:

- despertar la curiosidad y el interés en actividades, objetos y planteamientos matemáticos,
- despertar la alegría en actividades matemáticas, especialmente en el “aprender investigando”,
- fomentar la creatividad y la fantasía,
- desarrollar las habilidades de reflexión, de memorización y de lenguaje,
- capacitar y acostumbrarse a una postura de concentración y de perseverancia,
- educar a la autodeterminación, a la exactitud y al cuidado y por último
- desarrollar una postura de responsabilidad social.”<sup>13</sup>

Por consiguiente, las matemáticas juegan un rol decisivo para alcanzar una relación equilibrada entre estos dos aspectos: el lado disciplinar y el lado de desarrollo personal-social. Solamente en una relación directa o indirecta con el contexto del educando se crea el significado y la matemática se transforma en una herramienta para él. Esto lleva a que la sistematización de experiencias matemáticas deben realizarse desde la perspectiva del niño y de la niña. El/la profesor/a debe analizar e integrar las experiencias cotidianas y del medio social/ambiental en el proceso didáctico. Es su responsabilidad de orientar el hilo conductor, de la sistematización basada en la lógica del tópico. No se trata ni de priorizar los contenidos, ni de privilegiar el contexto del/de la niño/a, sino se trata de relacionar los dos aspectos y descubrir en las experiencias de los/las estudiantes los aspectos matemáticos, relacionándolos con el tópico y crear las condiciones para una sinergia respectiva.

“Según esta visión de la didáctica matemática la enseñanza/aprendizaje debería ser construida desde las experiencias cotidianas y de la perspectiva del educando, pero es la responsabilidad del educador de orientar el hilo conductor matemático. El educando desarrolla confianza que sus experiencias están “bien acogidas” por

---

<sup>12</sup> Eichler, K.-P., Grassmann, M., Mierwald, E., Nitsch, B.: *Kompetent im Unterricht der Grundschule – Mathematik*, Berlin 2011. Dr. Eicher y la Dra. Grassmann son Catedráticos universitarios y a la vez docentes en los módulos matemáticos de la pasantía y personas de alto prestigio en Alemania.

<sup>13</sup> Eichler/Grassmann/Mierwald, *ibid*, p. 3

el/la profesor/a y este último tiene claridad en cómo combinarlas en el proceso de aprendizaje del educando.”  
14

Traduciendo este enfoque didáctico a la enseñanza/aprendizaje de la geometría se descubre una dimensión aún más allá de los contenidos: Fuera de que el/la niño/a desarrolla su personalidad y aprende a percibir conscientemente el medio que lo rodea, lo prepara también para una educación continua para toda la vida.

Nuestro mundo es tri-dimensional (3-D) y cada actuar lo pone frente a la necesidad de posicionarse en un contexto 3-D. Todas nuestras posibilidades de describir, documentar o son verbales o son bi-dimensionales (2-D). Para entender lo expresado verbalmente o a través el diseño, el contexto nos exige una fuerza imaginativa o una percepción espacial.

El desarrollo de la percepción la cual se desarrolla con más fuerza entre los 6 a los 14 años es el objetivo central de la asignatura de geometría en la educación básica.

Otro concepto o pensamiento fuerza que guía las clases de geometría es el hecho de que el aprender en el contexto crea motivación y sirve a la vez como campo de observación y posibilidad de control para actividades matemáticas. Es fundamental que el/la estudiante experimente esto frecuentemente. Ornamentos de friso son ejemplos maravillosos en los cuales se puede mostrar muy bien la relación entre matemática y entorno.

La palabra ,ornamento' tiene su raíz etimológica en el latín ,ornare' y significa ,decorar'. Los y las niño/as decoran con ornamentos de friso tarjetas de regalo, invitaciones, etc. Los niños y las niñas en sus culturas respectivas pueden ver ornamentos en muchas formas: en Alemania en las casas campesinas con paredes entramadas de adobe (Fachwerkhäuser) o en Chile en las joyas del pueblo Mapuche. Ser capaz de ver el entorno de diferentes perspectivas, en este caso de la historia, el arte y la matemática, amplía los sentidos. La persona con más conocimientos percibe y disfruta más que la persona no preparada. Es comprobado por la investigación que los creadores de los maravillosos ornamentos de friso eran siempre buenos conocedores de la matemática.

En este sentido la pasantía quiere contribuir a que la geometría y la matemática sirvan a los profesores y profesoras como herramienta para observar las características geométricas de los ornamentos y disfrutarlos sobre la base de conocimientos complejos. Tenemos la pretensión con las clases de geometría de despertar el entusiasmo de los y las pasantes, que se impresionen, que se movilicen frente a la belleza y contribuir con esto a que la compartan con sus colegas y estudiantes en sus escuelas esta nueva perspectiva, esta nueva visión del aprendizaje.

---

<sup>14</sup> Eichler, Grassman, Mierwald.:ibid, p. 4

## B. PROPUESTA DE DISEÑO DEL CURSO

### 1. OBJETIVOS GENERALES

Actualizar y fortalecer los conocimientos didácticos, pedagógicos y disciplinares de los profesores y profesoras que enseñan Matemáticas en el Primer Ciclo de Enseñanza Básica, con el fin de mejorar sus habilidades profesionales y su desempeño docente y de esta manera favorecer y propiciar mejores aprendizajes en todos los estudiantes.

### 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Lograr en el docente un cambio de paradigma, es decir crear los fundamentos para una didáctica de la matemática desde el estudiante, desde su contexto, desde sus experiencias, desde el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la persona.
- Actualizar y fortalecer los conocimientos disciplinares dentro de la lógica del proceso de aprendizaje continuo y relacional. Los conocimientos disciplinares se reflexionan dentro del marco de los contenidos disciplinares del Currículo del 1º Ciclo de Enseñanza Básica.
- Ofrecer desde la teoría y la práctica modelos didácticos adaptados a los contextos culturales y a las necesidades del estudiante. Saber aplicar y transferir lo aprendido en el diseño de procesos de formación innovadores, diversos y pertinentes.
- Preparar al docente en una pedagogía basada en las habilidades (competencias) para poder analizar y evaluar la propia práctica profesional docente, de manera que puedan diseñar un plan de superación profesional en función de las características y el desarrollo específico de sus estudiantes.
- Desarrollar habilidades (competencias) en el docente para la observación en el aula durante las prácticas y analizar y transformar estos resultados en aprendizajes teóricos-prácticos para el actuar pedagógico.
- Diseñar unidades pedagógicas en un tema de matemáticas para ser realizado en el establecimiento educacional. Se busca que el pasante logre evaluar y sistematizar esta experiencia para luego difundirla entre los demás participantes del curso y entre los docentes de su localidad o de las redes a las que pertenece.
- Desarrollar un plan de réplica y retroalimentación en la comunidad educativa nacional, basada en un trabajo interactivo en la plataforma virtual de aprendizaje, es decir por medio del Global Campus 21. A partir del primer curso estamos trabajando en base de la plataforma virtual de aprendizaje de la cooperación alemana la cual

permite tener espacios de comunicación, de guardar materiales en lugares seguros y ofrecer el acceso a los demás pasantes chilenos para una retroalimentación constante.

### 3. ENFOQUE DIDÁCTICO

***“La experiencia de haber sido un estudiante competente crea la predisposición para ser un docente competente.”***

En esta frase de Adolph Diesterweg (1865) se plasma la orientación pedagógica del curso propuesto. La didáctica desarrollada a lo largo del curso debe permitir al participante percibirse y conocerse como sujeto de los procesos, ser parte de una construcción, de un proceso interactivo y reflexivo que permita transformar el conocimiento a través la reflexión crítica entre el educador y el educando. Esta visión del IPF se plasma también en el nuevo Currículo de Educación Básica de 2012:

“Su aprendizaje involucra desarrollar capacidades cognitivas clave, como visualizar, representar, modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos. Asimismo, amplía el pensamiento intuitivo y forma el deductivo y lógico. La matemática constituye un dominio privilegiado para perfeccionar y practicar el sentido común, el espíritu crítico, la capacidad de argumentación, la perseverancia y el trabajo colaborativo. Está siempre presente en la vida cotidiana, explícita o implícitamente, y juega un papel fundamental en la toma de decisiones. Es una herramienta imprescindible en las ciencias naturales, la tecnología, la medicina y las ciencias sociales, entre otras. Es, asimismo, un lenguaje universal que trasciende fronteras y abre puertas para comunicarse con el mundo (...) Para desarrollar los conceptos y las habilidades básicos en Matemática, es necesario que el estudiante los descubra, explorando y trabajando primeramente en ámbitos numéricos pequeños, siempre con material concreto. Mantenerse dentro de un ámbito numérico más bajo hace posible visualizar las cantidades y, de esta manera, comprender mejor lo que son y lo que se hace con ellas. De esta manera se construye una base sólida para comprender los conceptos de número y sus operaciones y también los conceptos relacionados con geometría, medición y datos.”<sup>15</sup>

Para lograr esta base sólida, hace falta que los y las involucrado/as desarrollen competencias/habilidades en cuanto al situarse con autonomía frente al contenido a elaborar.<sup>16</sup> Las competencias y/o habilidades<sup>17</sup> matemáticas necesarias para llevar adelante estos procesos son las siguientes:

---

<sup>15</sup> Ministerio de Educación de Chile: Bases curriculares de Educación Básica, ibíd. P. 1- 2

<sup>16</sup> Paulo Freire: Pedagogía de la autonomía – Saberes necesarios para la práctica educativa, 11. edición, México 2006, p. 47-87.

- “crear circunstancias que permitan la solución de problemas matemáticos,
- comunicarse sobre los problemas matemáticos y sus diversos caminos de solución
- argumentar sobre las interrelaciones matemáticas
- modelar situaciones respectivas y
- desarrollar o elegir las formas de presentación respectivas.”<sup>18</sup>

Casi con las mismas palabras, bajo la terminología de habilidades el Ministerio de Educación de Chile se propuso en 2012 lo siguiente:

“En la educación básica se busca desarrollar el pensamiento matemático. En este desarrollo, están involucradas cuatro habilidades interrelacionadas: resolver problemas, representar, modelar y argumentar y comunicar. Todas ellas tienen un rol importante en la adquisición de nuevas destrezas y conceptos y en la aplicación de conocimientos para resolver los problemas propios de la matemática (rutinarios y no rutinarios) y de otros ámbitos”.

#### Resolver problemas

Resolver problemas es tanto un medio como un fin para lograr una buena educación matemática. Se habla de resolver problemas, en lugar de simples ejercicios, cuando el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir (...)

#### Argumentar y comunicar

La habilidad de argumentar se aplica al tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos. La argumentación y la discusión colectiva sobre la solución de problemas, escuchar y corregirse mutuamente, la estimulación a utilizar un amplio abanico de formas de comunicación de ideas, metáforas y representaciones, favorece el aprendizaje matemático. En la enseñanza básica, se apunta principalmente a que los estudiantes establezcan progresivamente deducciones que les permitirán hacer predicciones eficaces en variadas situaciones concretas (...)

#### Modelar

Modelar es el proceso de utilizar y aplicar modelos, seleccionarlos, modificarlos y construir modelos matemáticos, identificando patrones característicos de situaciones, objetos o fenómenos que se desea estudiar o resolver, para finalmente evaluarlos. El objetivo de esta habilidad es lograr que el estudiante construya una

---

<sup>17</sup> En Alemania seguimos definiendo el término ,competencias’ porque incluye cuatro dimensiones (personales, sociales, metodológicas y de contenido), mientras en las nuevas Bases Curriculares del MINEDUC de 2012 se introdujo el término ,habilidades’ el cual tiene un enfoque específico en los Objetivos de Aprendizajes.

<sup>18</sup> Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung von Berlin (Hrsg.): Kompetenzorientiert unterrichten - 34 Aufgaben zur Förderung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen im 2. Schuljahr, Berlin 2009, p. 2.



versión simplificada y abstracta de un sistema, usualmente más complejo, pero que capture los patrones claves y lo exprese mediante lenguaje matemático (...)

### Representar

Al metaforizar, el estudiante transporta experiencias y objetos de un ámbito concreto y familiar a otro más abstracto y nuevo, en que habitan los conceptos que está recién construyendo o aprendiendo. Por ejemplo: “los números son cantidades”, “los números son posiciones en la recta numérica”, “sumar es juntar, restar es quitar”, “sumar es avanzar, restar es retroceder”, “dividir es repartir en partes iguales”.<sup>19</sup>

La transformación de estas competencias/habilidades en la realidad cotidiana de la mayoría de las escuelas en Chile como en Alemania no se ha podido lograr satisfactoriamente y por esto debe ser un objetivo principal de la propuesta preocuparse de investigar las posibles causas para desde allí desarrollar un concepto o una visión didáctica más adecuada. Según los participantes la mayoría de los y las profesore/as siguen enseñando contenidos con fórmulas y existe muy poco intercambio y reflexión sobre las necesidades desde la práctica en el aula. Según los y las profesore/as esta situación se da porque la carga horaria no les permite hacerlo de manera diferente ya que tienen hasta 40 horas clase frente al aula y que les falta el tiempo para el intercambio. En Chile como en Alemania casi no existía históricamente una cultura de colaboración entre los y las profesore/as, su rol de maestro de educación básica era principalmente ser “polivalente” y su aula era “su reino”.

Esto cambió recientemente con las Reformas educativas de los años 70 en Alemania y a partir de 1996 en Chile. Sin embargo, podemos constatar que estas no consideraron suficientemente las nuevas realidades en sus Planes de Estudio las cuales se caracterizan por

- la pérdida creciente de autoridad del rol de profesor,
- el estudiantado vulnerable por la condición precaria de sus padres (migración interna, desarraigo por las sobre-exigencia de las nuevas tecnologías de comunicación, miedos por las consecuencias de las pruebas comparativas en el ranking de las escuelas según sus resultados SIMCE)
- Los profesores/as se sentían permanentemente sobrecargados de aplicar los tantos nuevos planes y programa. También el hecho de tener que pasar las pruebas comparativas varias veces durante el año, fueron asumidas como una carga más.

A lo largo la presión por el rendimiento está dominando en todos los ámbitos y se plasmó en una carta de protesta al Ministro de Educación, firmada por más de 100 académicos chilenos<sup>20</sup>, llamando la atención especialmente en el hecho de que se ejerce

---

<sup>19</sup> MINEDUC Bases Curriculares de Matemática, Santiago 2012, p.7

<sup>20</sup> La ‘Carta abierta por un Nuevo Sistema de Evaluación Educacional’ fue publicada en todos los grandes medios de comunicación y a través del Internet en los meses agosto/septiembre 2013.

presión en las escuelas y su personal y que implícitamente se pierde la visión de la educación como una vía para el desarrollo integral de la persona.

### **Red SINUS – de apoyo mutuo entre profesores de matemática**

Para buscar una salida a este proceso cada vez más pesado, alguno/as profesore/as de matemática de Berlín y Brandenburgo empezaron a apoyarse mutuamente, esto a lo largo llevó a la iniciativa de fundar la Red SINUS<sup>21</sup> con los siguientes objetivos:

- Superar las limitaciones comunicativas de su asignatura.
- Dar respuestas a la relevancia de la matemática en la cotidianidad.
- Crear un acompañamiento mutuo, como parte de abordar la necesidad existencial. De esta manera el apoyarse mutuamente contribuiría con el objetivo de elevar el nivel de aprendizaje autónomo y creativo de los educandos.

Fuera de ser una reacción frente a los resultados de diversos estudios comparativos del rendimiento escolar, la Red SINUS pretendía también motivar el interés por las ciencias y las matemáticas a través de diferentes acercamientos y didácticas que se plasman claramente en los temas de sus módulos de perfeccionamiento, estos son:

1. “Elaboración de buenos ejercicios dentro de una cultura de ejercicios amplia.
2. Descubrir, investigar y explicar - como estrategia para el desarrollo del pensamiento matemático.
3. Apoyar en el educando la percepción y conceptualización matemática e incorporarlas en las reflexiones en el grupo curso.
4. Reconocer las dificultades en el aprendizaje y apoyar en forma sistémica, es decir desarrollar conceptos de apoyo personalizados contextualizados.
5. Descubrir talentos y apoyarlos, lo que significa ofrecer ejercicios abiertos que permitan desarrollarse según la capacidad específica.
6. Enseñar con una perspectiva multi- o interdisciplinaria”.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Hace más de 10 años, frente a la necesidad de dar respuestas desde la práctica misma, es decir desde el aula, se creó la Red SINUS como iniciativa de profesores/as. Este proceso se dio en la mayoría de los Estados Federales de Alemania y sigue siendo apoyado por los Ministerios de Educación federales. También fue una reacción a la parálisis de la política educativa que no creó las condiciones adecuadas para mejorar el trabajo en el aula y solamente exigía un mayor rendimiento como consecuencia de ello es el ‘choque PISA’.

<sup>22</sup> Modellversuchsbericht : Lernen auf anderen Wegen Abschlussdokumentation SINUS-Transfer Grundschule im Land Brandenburg, Ludwigsfelde-Struveshof 2009, p. 7-9

La experiencia positiva de la Red SINUS<sup>23</sup> gracias a las innovaciones didácticas desarrolladas en y desde el aula motivó al equipo del IPF a crear un proceso de aprendizaje entre teoría y práctica. Ello para asegurar que los objetivos de transformación sean practicados directamente durante ese proceso- es decir, la pasantía- y que las y los docentes tengan vivencias concretas de su nuevo rol y práctica de cooperación en todos los niveles.

***“Lo escucho y olvido. Lo veo y me recuerdo. Lo hago y comprendo.”*** (Confucio)

### **Rescatar los saberes previos de los participantes**

Como se trata de un perfeccionamiento de profesores de matemáticas, quienes cuentan con varios años de experiencia de trabajo, sus saberes previos son valiosos y es una oportunidad extraordinaria rescatarlos y que formen parte central del proceso de aprendizaje. En las pasantías de los años anteriores observábamos que los/las profesores quienes provienen de lo largo de Chile, son profesores de escuelas rurales y urbanas, profesores con un alto nivel de conocimientos y competencias, otros con un perfil marcado por situaciones de realidades sociales complejas, todo ello les ha permitido la adquisición de competencias desde lo social, intercultural y antropológico. Esta diversidad de saberes y experiencias se encontrarán en el curso para reflexionar sobre su propio quehacer y su asignatura.

Se pretende, por consiguiente, trabajar en forma inclusiva, es decir, aprovechando toda la riqueza en la diversidad de experiencias y acercamientos pedagógicos, buscando el encuentro con la otra cultura disciplinar, con otros conceptos de aprendizaje y comunicación. ***No se pretende enseñar las matemáticas desde la mirada alemana, sino facilitar en los profesores chilenos a partir del encuentro con lo ajeno, la reflexión crítica de lo propio.***

### **La ludopedagogía como estrategia**

La reflexión crítica de los procesos de aprendizajes está apoyada por un acercamiento metodológico de la ludopedagogía.<sup>24</sup>. Este es un marco referencial de la corriente de la

---

<sup>23</sup> Se formalizó la participación en la Red, es decir, un número determinado de profesores/as de matemática de una escuela podía participar durante un cierto tiempo en encuentros regulares en la misma, en intercambios con otras escuelas y en perfeccionamientos sistematizados del Programa SINUS. (Siempre 10 colegios están organizados en un “set” entre los cuales se perfeccionan.) En estas reuniones periódicas se identificaban problemas, se discutían estrategias y caminos didácticos con el objetivo de mejorar la calidad de las clases de matemáticas.

<sup>24</sup> La Mancha Centro de Investigación y Capacitación en Recreación, Juegos y Campamento  
[www.mancha.org.uy](http://www.mancha.org.uy)

“Pasantía de matemática para el 1er Ciclo de educación básica – 2015”

educación democrática que fomenta a través el juego la participación e integración de grupos heterogéneos y el reconocimiento de la diversidad. La ludopedagogía es una metodología, un modelo de intervención con abordaje lúdico para crear las mejores condiciones subjetivas y objetivas para el trabajo individual y colectivo de desarrollo integral y profundización de las competencias fundamentales. En el juego se re-inventa la realidad, otro tiempo-espacio donde hay lugar para que lo imposible se haga posible, y esto corresponde no solamente a los/las niños y niñas, sino permite a los educandos también de experimentarse, de interactuar según ciertas reglas y bajo acuerdos mutuos. En el juego con fines pedagógicos no se compite ni se lucha por resultados preestablecidos, sino permite a los participantes experimentarse verbalmente, corporalmente, les facilita el desarrollo de una expresión artística en el sentido más amplio. La experiencia de la alegría en el encuentro y descubrimiento en común puede ser el punto de partida para la reflexión crítica del educador en cuanto a su rol de represor de la espontaneidad o creatividad del/de la niño/a. En el nuevo currículo que presenta el Ministerio de Educación se hace alusión al juego en el proceso de aprendizaje:

“Se considera de gran importancia a lo largo del proceso desarrollar en los participantes una reflexión al respecto de su propio actuar. El desarrollo de las competencias de autoevaluación y de diagnóstico de situaciones. A pesar de que existen hoy métodos automáticos para calcular, las destrezas de cálculo, particularmente el cálculo mental, son altamente relevantes en la enseñanza básica, pues constituyen un medio eficaz para el desarrollo de la atención, la concentración y la memoria, y originan una familiaridad progresiva con los números, que permite que los estudiantes puedan luego “jugar” con ellos.”<sup>25</sup>

### **Sistemas evaluativos formativos y comunicativos**

El presente programa propuesto se fundamenta en la hipótesis de que la mejor forma de apoyar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el/la estudiante y en el/la profesor/a es a través de la observación, la comparación, la comunicación y la experimentación en la cotidianidad, a partir del análisis crítico de las estructuras y las interrelaciones. En el desarrollo de cada una de las unidades que forman parte de este curso se permitirá que las/los profesoras/es participantes re-valoren sus propios conceptos y si fuese necesario corrijan errores conceptuales. En todo el desarrollo de las unidades así como en la formulación del proyecto de aplicación las/os profesores serán permanentemente apoyados y tendrán el tiempo y espacio adecuado para realizar la transferencia de los conceptos en su contexto escolar.

En los diversos acercamientos metodológicos que llevan en su conjunto al concepto didáctico de la pasantía, la reflexión y evaluación de las unidades son elementos muy importantes, por ello se realizan semanalmente durante todo el curso.<sup>26</sup> Se considera de

---

<sup>25</sup> MINEDUC Bases curriculares de matemática 2012, p.2

<sup>26</sup> En los cuatro Programas de Estudio de Matemática se formula de la siguiente manera:

“Pasantía de matemática para el 1er Ciclo de educación básica – 2015”

gran importancia a lo largo del proceso desarrollar en los participantes una reflexión al respecto de su propio actuar. El desarrollo de las competencias de autoevaluación, del diagnóstico de situaciones, del acompañamiento descriptivo de los procesos, de la presentación y documentación serán partes del proceso mismo. (Ver más en detalle el capítulo 9 sobre la evaluación)

El uso de la tecnología moderna, el Internet y las nuevas formas de aprendizaje interactivo se consideran herramientas pedagógicas indispensables para el desarrollo de los objetivos planteados, y por ello la didáctica de la informática se capacita en forma transversal.

En síntesis, en el grupo heterogéneo de profesores pasantes se creará un proceso inclusivo, en el cual la recuperación de saberes previos se transformará en el motor del aprendizaje, este tiene, así mismo, como finalidad el desarrollo del pensamiento lógico matemático de la persona.

### **Cuatro ejes del enfoque didáctico del IPF**

El enfoque didáctico del IPF el cual desarrollamos en el diálogo con los y las becario/as a lo largo de los 15 años de pasantías a Berlín, es el siguiente:

***‘Cultura de acogida’*** – Para cualquier actividad educativa hace falta crear un ambiente propicio de aprendizaje que permita desarrollar confianza y alegría. Para que un educando (estudiante o pasante) elabore los nuevos conocimientos, habilidades, actitudes, que los incorpore en su quehacer cotidiano, necesita su tiempo, su espacio y a la vez un acompañamiento personalizado. La acogida se expresa en los rituales de bienvenida, en la presentación apropiada de la sala para cada actividad, en la flexibilidad del cambio de metodologías y ambientes de trabajo según la concentración de los participantes. Se pretende que cada becario/a tome conciencia y reflexione sobre sus experiencias propias/previas, lo que implica un proceso de aprendizaje personal y grupal, que tome en cuenta las características, particularidades y necesidades de cada individuo.

Según las observaciones del IPF los efectos de la larga tradición de la educación memorística

---

„La evaluación forma parte constitutiva del proceso de enseñanza. Cumple un rol central en la promoción y en el logro del aprendizaje. Para que se logre efectivamente esta función, debe tener como objetivos:

1. Medir progreso en el logro de los aprendizajes.
2. Ser una herramienta que permita la autorregulación del estudiante.
3. Proporcionar información que permita conocer fortalezas y debilidades de los estudiantes y, sobre esa base, retroalimentar la enseñanza y potenciar los logros esperados dentro de la asignatura.
4. Ser una herramienta útil para orientar la planificación.“
- 5.

y castigadora son subvalorados. Una ex – pasante lo formula de esta manera:

*“Como profesora, otro cambio estuvo en valorar enormemente los aportes por pequeños que sean, ir más por ese camino que por el camino del castigo. En el fondo la educación ha ido históricamente muy de la mano del castigo. Te castigo porque no sabes esto, te castigo por una mala nota, te castigo porque no te comportas. Entonces ahora lo tomo más desde el punto de vista de lo que valoro, hiciste algo pequeñito pero en vez de castigar lo malo que hiciste valoro lo bueno.” (p. 21)*

Es el deber del/la docente de crear el ambiente propicio para que se tomen en cuenta o se superen las posibles barreras o antecedentes difíciles: La asignatura de matemática tiene ‘fama’ de ser difícil y los/las niño/as llegan ya desde la familia con el miedo al posible fracaso. La educación escolar se entendió tradicionalmente como una instancia para enseñar la disciplina, el orden y la obediencia. Para mucha gente humilde era y es un lugar a donde sufrieron/sufren humillación por sus problemas sociales y culturales. La prueba comparativa PISA muestra que la escuela sigue siendo una institución que discrimina a los pobres y a los migrantes y que el éxito escolar depende largamente del estrato social de la familia. También, se hace necesario reflexionar sobre las condiciones de comunicación y aprendizajes: con 40 estudiantes o más en los grupos, cursos o en salas en las cuales casi no se pueden mover o hacer trabajo se dificulta y se hace inviable desarrollar un trabajo personalizado.

**Reflexión crítica a partir del ‘distanciamiento’** – Educación implica siempre una relación, pero por su tradición autoritaria o por el desencuentro entre las generaciones se reproducen estructuras asimétricas. Mucho/as chileno/as y alemanes/as, por haber sido socializado/as en una sociedad con un pasado difícil reciente, optaron por negar las secuelas de los acontecimientos sufridos. Para no seguir inconscientemente reproduciendo estas situaciones, hace falta distanciarse de lo propio para poder descubrir la lógica desde lo Otro. Hace falta interactuar y entrar en relación con el Otro para a partir de ello descubrir lo propio. “El Otro es mi maestro ético.” (Lévinas). Descubrir esta asimetría y buscar estrategias para superarla en la relación pedagógica es una condición previa para un aprendizaje en autonomía y a lo largo exitoso.

*“El tema de trabajar la matemática crítica, enseñarle a los niños, no debería ser solamente hacer cálculos, sino también a plantearse diferentes interrogantes. Nosotros como profesores, cuestionarnos qué estamos entregando de manera implícita en las clases de matemática. Por otro lado, el vínculo que se estableció siempre durante la pasantía, de enseñar matemática con lo humanista porque acá la matemática se ve como una disciplina muy fría, calculadora, en cambio allá nos enseñaron a trabajar desde un punto de vista humanista, sin desvincularla del mundo social en que se desenvuelven las personas.” (p. 35)*

La matemática ofrece muchos caminos y estrategias para mirar de diferentes perspectivas y aprender a ubicarse en su lugar: la práctica de la geometría espacial ayuda para ubicarse en el espacio y/o en los sistemas de coordenadas y de allí actuar como sujeto, libre de sus

acciones y decisiones; el desarrollo de diferentes caminos de solución ofrece la posibilidad de reconocer que cada persona tiene su propio camino, su forma de analizar el mundo, al aplicar diferentes reglas, motiva el sensibilizarse frente a la diferencia y fomenta la tolerancia; el aprender del error como oportunidad es una estrategia excelente para descubrir que en cada error hay una lógica.

*“Después de la pasantía trato de que todos digan sus respuestas aunque estén erradas y yo también trato de poner respuestas erróneas o problemas que no tienen solución, como hacía el profesor Klaus. Desafiarlos desde esa mirada, darles un problema que no tiene solución, pero que ellos se den cuenta y argumenten por qué no la tiene o que ellos encuentren una. De repente los niñitos que uno dice que tienen dificultad, son los que más rápido se enganchan y se dan cuenta al tiro que algo pasa.” (p. 21)*

El descubrimiento de la neurociencia de las “redes semánticas” (Spitzer) abren una nueva reflexión autocrítica frente al supuesto error del otro. Las pasantías al exterior son en sí ya una chance para observar los aspectos culturales y históricos de la matemática. Desde la etnomatemática se pueden visibilizar diferentes matemáticas en diferentes etnias y se visualiza por medio de ello el desarrollo de sistemas propios de hacer matemática según las necesidades.

**Rituales democráticos** – Todos practicamos rituales, son parte de la convivencia entre las personas: la vela y la flor en el cumpleaños, los abrazos y besos entre los familiares, las celebraciones de las fiestas religiosas. Los rituales democráticos son actividades que también se caracterizan por su repetitividad y simbología, pero tienen una misión más allá del rito mismo. No es la formación masiva, por ejemplo, del saludo a la bandera, sino se hace el intento de crear ‘lo social’ entre las personas a través de ‘convivencias significativas’. Un ritual puede también ser una actividad grupal como los ‘círculos de compartir’ los días lunes en la mañana, pueden ser los grupos de reflexión que se encuentran una vez por semana para hablar de los acontecimientos en la clase y escucharse, pueden ser ‘minutos de lectura’, exposiciones o cantos en los pasillos, presentados regularmente por estudiantes.

Muchas veces el Estado con el fin de propiciar el cumplimiento de los deberes y de la ley aprovechó para su beneficio los rituales y se generó con ello muchas veces una homogenización de la persona que en muchos casos invisibilizó diferencias étnicas, sociales o culturales. Esto ocurrió muchas veces también con algunas creencias religiosas que con el fin de crear lazos con el Ser Supremo dejaban de lado, al igual que el Estado, el sentido democrático.

En Alemania por haber tenido la experiencia del abuso de los rituales por los Nazis el sistema

educativo tomó en la pos-guerra alemana <sup>27</sup> una posición muy crítica a cualquier expresión o escenografía de masas y recién en los años 90, después de la Unificación se creó la conciencia de la necesidad de los rituales, pero esta vez con un sentido democráticos para ‘crear lo social’ de nuevo.

Actualmente, la creación de actividades grupales nace por la fuerte tendencia de individualización y de soledad en la sociedad de consumo. Una sociedad que cada vez se toma menos el tiempo para la convivencia familiar, para crear relaciones sociales y/o personales saludables y estables, está en el peligro de perder el verdadero sentido de lo social y con ello la construcción solidaria y democrática de los espacios de vida. Por ello, desde nuestra propuesta de formación, los rituales contribuyen a contrarrestar este riesgo y generan vivencias que propicien la democracia, el sentirse en comunidad, pertenencia y compromiso. Reconociendo las implicaciones de los rituales, pueden contribuir a un aprendizaje más activo de los estudiantes. En las clases de geometría un ex – pasante lo describe de la siguiente manera:

*“El aprovechamiento de los materiales concretos me sirvió para fortalecer y potenciar el diálogo entre los niños y a la vez entre los niños y los profesores. Por ejemplo, si voy a realizar la unidad de movimientos en el plano, no parto de la teoría, los niños primero construyen el ‘paqueteo’, el ‘teselado’ y dentro de esto ellos van incluyendo el aprendizaje, cuáles son los movimientos de translación y rotación.” (p. 21)*

**Matemática como camino hacia la autonomía** – “Saber” matemáticas es “saber hacer” matemáticas. Se pretende que los educandos adquieran experiencias de realizar actividades y resolver problemas, poniendo en juego una serie de conocimientos, destrezas y procedimientos matemáticos. Por una parte, esto tiene como finalidad que amplíen sus capacidades matemáticas por medio de la actualización progresiva de las mismas. Por otra parte, se crean las condiciones propicias para que los profesores tengan experiencias personales que sirvan como base para poder abstraer y dotar de sentido a conceptualizaciones elaboradas en el terreno de la didáctica de la matemática. Ya el hecho de pensar un problema desde diferentes dimensiones puede significar implícitamente también una revisión de las normas y de la moral, el sistema de valores se transforma en un marco de referencia para aprender a posicionarse o aclarar los significados desde la ética y el contexto socio-cultural. El acercarse a través de diferentes dimensiones permite descubrir que el mundo es multifacético y nunca estático, que hace falta cada vez de nuevo definir el lugar en las respectivas coordenadas. Al ejercitar las diferentes estrategias se vislumbran nuevos mundos, en el cual se entiende la autonomía no solo como autodeterminación de la

---

<sup>27</sup> Esto correspondía solamente a la Alemania RFA, porque en la Alemania socialista RDA se practicaron desde su fundación grandes rituales de hermandad con los otros países del bloque oriental, rituales de iniciación en la filas de los luchadores antifascistas, etc.



persona, sino un actuar en relación con el medio social. La reflexión crítica de los procesos de aprendizajes y la evaluación de las unidades se realizan semanalmente durante todo el curso.

*“Una noción que cambió mucho fue el concepto de competencia, yo pensaba que la competencia venía desde lo estándar y cuando se planteó la idea de que la competencia surge desde lo individual, desde lo que una persona puede, de lo que le nace en lo más puro de su ser, mi visión se dio vuelta. Antes pensaba que la competencia estaba predefinida, es decir quien se adapta a ciertos estándares es competente, como lo hace el ministerio de educación aquí cuando le habla a los profesores: todos se adaptan y el que se adapta mejor es mejor evaluado. Pero la competencia es nuestra capacidad de poder crear, qué tanto podemos hacer.” (p. 20)*

Se considera de gran importancia a lo largo del proceso desarrollar en los/as participantes una reflexión al respecto de su propio actuar. El desarrollo de las competencias de autoevaluación, del diagnóstico de situaciones, del acompañamiento descriptivo de los procesos, de la presentación y documentación son partes del proceso mismo (ver más detalles en el capítulo 9 sobre la evaluación).

#### 4. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES

La propuesta del programa de actividades está distribuida de la siguiente manera: los módulos de un enfoque transversal y de gestión educativa se desarrollarán durante la primera, segunda, cuarta semana; los módulos de los tópicos matemáticos de números y mediciones y su didáctica corresponden a la tercera semana; durante la quinta semana se trabajará la didáctica de la geometría, en la séptima semana se realizará el trabajo de la geometría plana y espacial y en la octava semana se prepararán y presentarán los proyectos de aplicación, retomando las orientaciones didácticas planteadas.

La sexta semana está orientada al desarrollo de las observaciones en el aula/prácticas en diferentes escuelas. Asimismo, se ha considerado dentro del programa del curso diversos espacios para actividades culturales.

##### 4.1 Introducción a la didáctica constructivista y el enfoque de las competencias (1ª semana)

Objetivo general: Alcanzar un nivel comunicativo adecuado con los y las participantes de la pasantía para poder analizar críticamente diferentes acercamientos didácticos de las matemáticas.

- a. Bienvenida, apreciación e interacción con el contexto

Los primeros dos días se dedicarán a la bienvenida de las profesoras y profesores para que se orienten en la ciudad, en los lugares de su pasantía y aprendan a movilizarse autónomamente en la ciudad y reflexionar sobre sus primeras observaciones e impresiones de las diferentes visitas. En forma de taller se les pedirá formular sus expectativas y se les invitará a dar a conocer los fundamentos científicos y éticos de su profesión “¿Por qué me hice profesor/a?”. Se realizará una introducción al portal virtual Global Campus 21.

Métodos: Visitas/paseos/ponencia/taller.

Responsable: Equipo del Instituto Paulo Freire (PFI) de la Universidad Libre de Berlín

b. El papel de las matemáticas para la sociedad y el desarrollo personal

En el tercer día diferentes catedráticos presentarán tanto a nivel teórico como práctico, el significado de las matemáticas para el desarrollo de la sociedad como para el desarrollo personal: desde la matemática crítica, la historia/ontología de la matemática y la filosofía del constructivismo.

Métodos: Foro debate, trabajo en grupo y presentación

Docentes: Prof. Dr. Uwe Gellert (catedrático de la didáctica de la matemática de la Universidad Libre de Berlín), Prof. Dr. Klaus Peter Eichler Universidad Pedagógica de Schwäbisch-Gmünd, Christian Lange (Paulo Freire Institut); moderación: Dra. Ilse Schimpf-Herken (Instituto Paulo Freire/ Universidad Libre de Berlín)

c. El nuevo currículo de matemática de Berlín/Brandenburgo y de Chile – visión comparativa

Se realizará un análisis comparativo de los conceptos, las estructuras organizativas, los fundamentos de aprendizajes transversales de los dos currículos. ¿Cuáles son las similitudes y diferencias de los conceptos de “competencia” en el currículo alemán y de “habilidades” en el currículo chileno? Se analizarán los estándares y temas, asimismo, se trabajarán algunos ejemplos de aplicación para clarificar la transformación del currículo en el actuar en el aula.

Métodos: Grupos de reflexión, estudio de textos

Docentes: Elke Binner (Universidad Humboldt de Berlín)/Equipo del Instituto Paulo Freire

d. La Red SINUS – un ejemplo de desarrollo de una cultura de ejercicios en matemática

La Red SINUS es un programa para crear desde el aula y la cooperación entre profesores/as de matemática una cultura de ejercicios. Lo/as profesores/as se

apoyan mutuamente con materiales, desarrollan en conjunto material didáctico y están dos meses al año en un intercambio profesional al respecto.

Métodos: Presentación y taller con debate. Evaluación por escrita.

Docentes: Elke Binner (Coordinadora del Programa Red SINUS de Matemáticas y docente de la Universidad Humboldt de Berlín)

e. Presentación y debate sobre el sistema evaluativo de la pasantía, pre-test, sociometría de los participantes

El desarrollo del sistema de evaluaciones, de los diagnósticos y auto-diagnóstico, de las evaluaciones entre pares y las pruebas finales es fundamental para el proceso de aprendizaje. Se pretende descubrir en el proceso mismo el valor de la evaluación formativa y transformarla como parte integral de la didáctica.

Métodos: Presentación, trabajo en grupo, dinámica de la sociometría

Docentes: Equipo del Instituto Paulo Freire

#### **4.2 Diferentes acercamientos didácticos hacia la Pedagogía de la Reforma y el nuevo concepto de la inclusión (2ª semana)**

Objetivo general: Reflexionar tanto en la teoría como en la práctica sobre diferentes conceptos didácticos de la matemática y los fundamentos éticos de la educación

A partir de los años 70 del siglo pasado cuando se dio en Alemania la Reforma Educativa se introdujeron nuevas tendencias en la didáctica a partir de diferentes orientaciones de la llamada “Pedagogía de la Reforma” de los años 1920-30 del siglo XX. Estas líneas tienen en común la orientación de la formación desde el niño, la toma de responsabilidad propia para el actuar y el rol del docente como facilitador.

- a. La pedagogía del francés Célestin Freinet (1896-1966) tuvo mucha repercusión en toda Francia y Europa del Sur por sus conceptos del “libre desarrollo de la personalidad”, el “aprendizaje desde la naturaleza/medio ambiente”, la “responsabilidad para el actuar propio” y la “cooperación en el aprendizaje”. La didáctica de la matemática se trabaja desde la cotidianidad y desde la experimentación y la investigación del medio ambiente.

Método: Introducción al concepto pedagógico de Freinet y visita a una escuela basada en el concepto Freinet

Docente: Hartmut Glänzel (Profesor en la Kinderschule Oberhavel y en la Asociación/

Cooperativa Célestin Freinet)

- b. La pedagogía de la médica italiana **María Montessori (1870-1952)** trabaja un concepto de aprendizaje personalizado. Ella comenzó sus experimentos en un asilo para niños en Roma a partir de 1907 y tiene desde entonces muchas réplicas en toda Europa. María Montessori comprobó con su tesis “Ayúdeme a poder hacerlo” que niños supuestamente poco talentosos tienen mucha capacidad de desarrollo, si uno les permite desenvolverse en forma apoyada (p. ej. por materiales didácticos en un ambiente adecuado/preparado). Según lo propuesto por ella, hay una gran cercanía entre la lógica matemática y el lenguaje. Se practica la libre selección de los temas, el niño tiene la libertad en decidir con quién quiere aprender, seleccionar libremente los materiales didácticos y decidir la duración de la actividad. Para las matemáticas, Montessori ha desarrollado muchos materiales para la génesis del concepto de cifra, cantidad y geometría.

Método: Introducción al concepto pedagógico de María Montessori y visita a una escuela respectiva

Docente: Marie Aden (Directora de la Escuela de EB “Wilhelm-von-Hauff-Grundschule” y especialista en la didáctica de Montessori)

- c. La pedagogía del “concepto situacional” (“Situationsansatz”) se fundamenta en la pedagogía del brasileño **Paulo Freire (1929-1997)** y tiene una gran repercusión en la pedagogía del niño a temprana edad en Alemania. Especialmente el desarrollo en el aprendizaje de la matemática a partir de experiencias vividas en la cotidianidad, comprueban que los niños experimentan y actúan intencionalmente en su medio ambiente para asegurarse en él. El hecho de construir, de medir, de ordenar y dibujar son formas activas para influenciar en el medio, estructurarlo y relacionarse o posicionarse. La lógica matemática y la comunicación al respecto son caminos para la autonomía.

Método: Introducción al concepto pedagógico de Paulo Freire y visita a un jardín infantil respectivo

Docente: Directoras de los jardines infantiles/Equipo Paulo Freire

- d. Presentación de proyectos escolares de las escuelas de los y las becario/as

Para conocerse más, los becarios presentarán proyectos escolares de diversa índole con el fin de reflexionar sobre contextos escolares chilenos. Se visualiza por medio de esta actividad el gran abanico y la creatividad del profesorado en desarrollar estas iniciativas.

Métodos: Presentación y debate

Docentes: Equipo del Instituto Paulo Freire (PFI) de la Universidad Libre de Berlín

e. La inclusión – un cambio de paradigma

Objetivo general: Conocer diferentes experiencias de matemática contextualizada en la interdisciplinariedad. Por medio de ello el docente adquiere una visión más amplia de su ciencia y su potencialidad en la educación.

El concepto de la **inclusión** es nuevo en el sistema educativo alemán y chileno. A diferencia a la integración no se aplica sólo a grupos de personas con necesidades especiales, sino implica que todo el sistema se transforme por ser parte del proceso mismo de ser incluido y a la vez incluir a otros. Entonces, la matemática desde la mirada de la inclusión se trabaja desde diferentes disciplinas/asignaturas, siempre adecuando lo disciplinar con la exigencia o el orden de la/s asignatura/s respectiva/s. El objetivo del taller es sensibilizar y crear competencias en la complejidad de lo interdisciplinar desde la matemática.

Método: Presentación del concepto en una ponencia, con diferentes ejemplos y debate

Docente: Nina Hömberg (docente/jubilada de la Universidad de Halle y Bozen (Italia))

f. ¿Qué es una buena clase?

Objetivo: Analizar los procesos de una forma de enseñanza frontal hacia un sistema de trabajo en el cual el docente se transforma en facilitador

El video-coaching es una estrategia muy apropiada para analizar su estilo de trabajo y mejorarlo. Conceptos de desarrollo institucional, de trabajo grupal y de evaluación entre pares se presentarán. Se trabaja en base de materiales/ejercicios elaborados por estudiantes.

Método: Analizar videos, trabajo grupal, presentaciones.

Docente: Elke Binner - Universidad Humboldt de Berlín

### 4.3 Las matemáticas desde enfoques transversales (4ª semana)

a. Visita al Taller de Aprendizaje - “Aprender Investigando” de la Universidad de Ciencias Aplicadas Alice Salomón (Lernwerkstatt)

Objetivo: Adquirir experiencias en un concepto de aprendizaje práctico de las matemáticas a partir de una oferta de diferentes acercamientos, materiales y estrategias didácticas. Los “Talleres de Aprendizajes” nacieron en los años 70 por

iniciativa propia de los profesores para crear materiales didácticos para el trabajo interactivo en el aula.

Métodos: Visita por las diferentes salas equipadas con materiales didácticos para lectura, idiomas extranjeras, ciencias naturales y matemáticas; experimentación con varios juegos/ materiales didácticos de las matemáticas, taller interactivo.

Docente: Prof. Dr. Hartmut Wedekind (catedrático de educación pre-escolar, director de la “Lernwerkstatt” - Universidad de Ciencias Aplicadas Alice Salomón, Berlín-Hellersdorf)

b. El juego como herramienta para la abstracción matemática

En el pasado, la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias naturales tenía una orientación teórica y de poca aplicabilidad. Esto llevaba a un prejuicio generalizado de ser una asignatura difícil y de mayor alcance para los alumnos masculinos. Con el taller se pretende **sensibilizar** con respecto a las secuelas de la **humillación** en el/la estudiante y buscar a través de juegos matemáticos **formas no-discriminatorias** de experimentarse, de aprender a abstraer en contextos sociales y comunicativos. ¿Cómo podemos entender problemas sociales a partir de abstracciones matemáticas? ¿Qué rol puede jugar la matemática crítica en el cambio socio? Los juegos serán adaptados al nivel 1º - 4º grado.

Métodos: Ponencia con taller interactivo

Docentes: Johannes Hinkelammert (Universidad Libre de Berlín), facilitador en ludopedagogía y la Educación de Adultos, investigador en temas del miedo en la matemática.

c. Nombrar mi mundo – estrategias de la etnomatemática

El concepto de la **etnomatemática** se ocupa de la relación crítica y constructivista entre matemática y cultura. Originalmente se entendía por ella solamente sistemas de cálculo de pueblos indígenas en África, América Latina o en el Pacífico, pero actualmente se comprueba que los niños de la calle en las grandes ciudades de América Latina o los artesanos analfabetos de la India manejan conceptos de medición de superficies y espacios que son propios, constituidos en la misma realidad. El objetivo de este taller de dos días es el darse cuenta del carácter etnocéntrico y cartesiano de la matemática y reconocer otros sistemas simbólicos para la representación y el ordenamiento de cantidades o mediciones. “La cultura influye en nuestro desarrollo mental. Aprendemos el idioma de quienes hablan en nuestro alrededor, organizamos las operaciones matemáticas sobre la base de los sistemas de

cifras a la disposición en una cierta cultura, clasificamos los objetos y acontecimientos con la ayuda de las categorías predominantes en nuestra sociedad.”<sup>28</sup>

Método: Taller con trabajo individual y en grupo

Docente: Dra. Ilse Schimpf-Herken (IPF)

d. Las Ciencias Naturales y el Holocausto

Este tema se trabaja en diferentes memoriales en Alemania. La visita al ex-campo de concentración de Buchenwald ha sido siempre de mucha repercusión en los participantes. Los visitantes se confrontan con los acontecimientos específicos en este lugar y analizan la relación que tiene su profesión como rol social y en qué medida se puede encontrar en ello rasgos de discriminación. El sentido ético es la parte fundamental de la reflexión en esta temática, cómo se usaron las ciencias, las mediciones, los cálculos. El cuestionamiento clave que surge en esta experiencia está en relación al sentido: ¿con qué fin social, formativo y humano se debe llevar a cabo la matemática y las demás ciencias naturales?

Existieron matemáticos, físicos y químicos quienes colaboraron con sus investigaciones al sistema de aniquilamiento, de control y de registro, a la construcción y producción de tecnología, destinada al asesinato de personas, ¿qué nos dice esto actualmente?

Por otra parte hubieron también algunos matemáticos que fueron víctimas del exterminio en Buchenwald. Al estudiar sus biografías uno se acerca al contexto europeo de discriminación de aquellos años. ¿Qué muestra ello?

Después de una introducción histórica general al contexto del Nazismo se analiza en especial la complicidad de las ciencias naturales y qué relevancia tiene la memoria para la actualidad.

Método: Tour guiado en el Memorial y taller de investigación/reflexión

Docente: Daniel Gaede, departamento pedagógico del Memorial de Buchenwald.

#### **4.4 Introducción a la Medición y Geometría y sus respectivas didácticas**

Los módulos de Medición y Geometría se realizan en durante la 3ra, 5ta y 7ma semana.

---

<sup>28</sup> Joachim Schroeder "Die vielen Künste des Formalisierens" in: IKA: Rechenkünste, Nr. 61/62, Hamburg 2002, p. 5-7.

Durante la tercera semana de la pasantía se trabajará el módulo de fundamentos y la didáctica de los números y las mediciones. La quinta y séptima corresponden a los módulos de fundamentos y didáctica de la Geometría I y II, respectivamente.

#### **4.4.1 Fundamentos y didáctica de la medición**

La estimación realista, precisa y correcta de las especificaciones de medidas (peso, longitud, dinero, tiempo, volumen) es muy importante para todas las personas en muchos ámbitos de la vida. Para desarrollar esta capacidad, es necesario desarrollar un "sentido numérico" que permita y posibilite examinar las figuras numéricas de forma crítica para poder realizar tareas de estimación correctamente.

Por esto la primera parte del módulo se concentrará en repasar estas bases "aritméticas". Para esto es necesario asegurar el manejo de los siguientes requisitos de aprendizaje:

- Comprensión y manejo de números de dos y de varios dígitos (ámbito numérico de 0 a 1000 y más)
- Comprensión y manejo operatorio en el ámbito numérico mencionado (suma, resta, multiplicación y división)
- Comprensión de términos como: más - menos - lo mismo, más grande - más pequeño – igual
- Manejar la suma, resta, establecer relaciones multiplicativas y repartir pesos, longitudes y tiempos.

Una vez afianzados los contenidos mencionados anteriormente se pasará a trabajar concretamente en medición. La experiencia muestra que muchas niñas y muchos niños, aunque tienen experiencia cotidiana (conocen su edad, su peso, el tamaño del zapato), disponen de nociones de tamaño y medidas muy inadecuadas, lo que se hace evidente en ejercicios de estimación. Esto se debe en parte a que en la actualidad hay pocas actividades concretas y lúdicas que aseguren una experiencia adecuada en el ámbito de las medidas. El peso, por ejemplo, no se puede percibir visualmente por lo tanto es difícil para las y los estudiantes generar imágenes mentales con que asociarlas. Por otro lado, al tratar con la medida "tiempo" es importante recordar que muchas personas disponen distintas percepciones sobre su duración, y que en cálculos de tiempo se cuenta con varias diferentes unidades de agrupación. Por todas estas situaciones y otras, se repasará el contenido de medición y su didáctica desde la perspectiva de:

- que los niños deben acumular experiencias básicas en los diferentes ámbitos de medidas.
- que las operaciones aritméticas (por ejemplo, los ejercicios de conversión) introducidas demasiado pronto no logran una asociación realista a imágenes mentales.



- que se deben establecerse imágenes mentales realistas que sirvan de apoyo (por ejemplo, ¿Qué equivale a un metro? ya que, las estimaciones del diario vivir son basadas en ellas.

La parte lectiva culmina con el desarrollo de la actividad: “Cultura de los Ejercicios”, esta se realiza en un día y por medio de ella se ofrece a las y los docentes una gamma de metodologías y de ejemplos de ejercicios de clases escogidos con sus respectivas soluciones, todos dentro del contenido de medición y desde el punto de vista de la heterogeneidad. Ellos son la base para el intercambio de las y los docentes para aplicar los requisitos curriculares en el aula. El trabajo durante este bloque está basado en las lecciones aprendidas en programas exitosos de desarrollo de clases. Usando los ejemplos de la experiencia de los programas SINUS se dan sugerencias para el diseño y apoyo a los procesos de desarrollo curricular y se discuten enfoques para los proyectos de transferencia de los participantes.

El módulo finalizará con una actividad de sistematización. Las tareas didácticas ofrecerán la oportunidad de diseñar clases para contenidos específicos en conjunto, de clasificarlas según los planes de estudios, de describir las posibles vías de resolución que podrían escoger las estudiantes, y de formular las posibles dificultades que pudieran surgir y los impulsos que se pudieran dar. El resultado de estas actividades se presentarán y discutirán en plenario.

#### **4.4.2 Unidad de fundamentos y didáctica de la geometría I**

Esta unidad se dedicará de realizar un repaso y profundización de los fundamentos de la geometría para los cursos 1ro a 4to de ciclo básico. Al mismo tiempo, tratará el cómo desarrollar una buena clase, ello basado en la reflexión del quehacer docente y en el desarrollo de la cultura de los ejercicios.

También es objetivo de la pasantía, apoyar el profesionalismo de las y los docentes para diseñar y desarrollar sus propias clases. Para ello, se les guiará a través de un proceso de desarrollo de clases y se reflexionará sobre el proceso de realización. Las y los participantes intercambiarán sus visiones de clases y discutirán sobre los criterios para una buena clase. El objetivo es buscar que las profesoras y los profesores se permitan cuestionar sus clases, para identificar qué funciona en ellas, reconocer dónde pueden iniciar mejoras. Así mismo, se plantea propiciar con ellos procesos de acompañamiento para el logro de aprendizajes más eficientes. De esta manera, se facilita el desarrollo de una nueva mirada en el planteamiento de las sesiones de clase. Todo este proceso se dialogará en grupo con el fin de consolidar lo descubierto y hacer factible su aplicación en las aulas.

Los siguientes enfoques son importantes para el trabajo del contenido matemático:

- Examinación de los requisitos curriculares (habilidades, contenidos y actitudes)
- Manejo de la heterogeneidad en el grupo curso (preparación de materiales diferenciados para los distintos niveles de avances, métodos de apoyo mutuo/entre pares, “grupos de expertos”, etc.)
- Ejemplos de ejercicios de clases escogidos y sus soluciones como la base para el intercambio de las y los docentes para aplicar los requisitos curriculares en el aula.

El trabajo durante este bloque está basado en las lecciones aprendidas en programas exitosos de desarrollo de clases. Usando ejemplos de la experiencia de los programas SINUS se dan sugerencias a los docentes para el diseño y apoyo a los procesos de desarrollo curricular y se discuten enfoques para los proyectos de transferencia.

Objetivo general: Revisar los fundamentos de la geometría y utilizarlos como eje orientador para el diseño y desarrollo de sus sesiones de aprendizaje.

Objetivos específicos:

- Desarrollar ejercicios y metodologías que contribuyan a la comprensión de los fundamentos del contenido de geometría en el primer ciclo básico.
- Observar y reflexionar el propio desempeño docente.
- Desarrollar ejercicios abiertos y aplicarlos para de esta manera dar lugar a nuevos procesos de enseñanza entre pares y/o desde el contexto.
- Incluir en el diseño de las sesiones de aprendizaje los requisitos curriculares, (heterogeneidad y las dificultades de aprendizajes)
- Ampliar su maleta de ejercicios.

La unidad se finalizará con una actividad de sistematización. Las tareas didácticas ofrecerán la oportunidad de:

- Diseñar clases para los contenidos específicos en conjunto.
- Clasificar las temáticas según los planes de estudios.
- Describir los posibles caminos de resolución que podrían escoger las estudiantes frente a las dificultades presentadas.
- Formular las posibles dificultades que pudieran surgir y los impulsos que se pudieran dar.

El resultado de estas actividades se presentará y discutirá en pleno.

#### **4.4.3 Módulo fundamentos y didáctica de la geometría II**

Este módulo se compone de tres temas: metodología de los conceptos geométricos, desarrollo de la noción espacial, y la conexión entre la geometría y la aritmética. A continuación, se fundamenta la importancia de cada uno de los temas y se describe cada uno de ellos.

##### **- Metodología de los conceptos geométricos**

Los conceptos geométricos sirven para comprender el mundo. Por lo tanto, es importante conocer las formas de desarrollarlos y consolidarlos. Durante el desarrollo de este tema los docentes experimentarán diversos métodos - inductivo, deductivo, constructivo e Ilustrativo - para la introducción, aplicación y comprensión del concepto geométrico. Esto se efectúa con el fin de que el docente logre que sus estudiantes identifiquen, apliquen y sistematicen contenidos y pueda hacer uso de ellos en la vida cotidiana.

Mediante los ejercicios y experimentación de diversas metodologías los profesores y profesoras revisarán los fundamentos de la geometría lo que les permitirá plantear y descubrir sus propias estrategias para la enseñanza de los diversos contenidos geométricos y sus conexiones con la aritmética y otros componentes. Así mismo, en el desarrollo de la dinámica los docentes podrán descubrir herramientas que contribuyan a la aplicación del contenido durante la sesión de aprendizaje.

##### **- Sobre el desarrollo de la noción espacial en la clase de Matemática en ciclo básico**

La importancia de la noción espacial no se pone en duda. Aparte de ser una de los componentes básicos de la inteligencia, se ha comprobado que las personas que disponen de aptitudes geométrico-espaciales se enfrentan de mejor forma a los desafíos de la vida, es decir, son más exitosos en sus carreras y mejores en resolver problemas en el ámbito de la aritmética.

Existen estudios que muestran que el 80% de las niñas y niños con problemas en aritmética tienen problemas en la habilidad visual-espacial.

En esta parte de la pasantía se tratarán los siguientes temas:

- El significado de la noción espacial y sus componentes.
- El desarrollo de la noción espacial en niñas y niños del primer ciclo básico
- Ejercicios motivadores, con los cuales se puede apoyar el desarrollo de la Noción Espacial en la clase de matemáticas para los cursos de 1ro a 4to básico y su metodología.

##### **- Sobre la conexión entre Aritmética y Geometría – Posibilidades para una clase orientada hacia las y los niños**

La conexión productiva entre la aritmética y la geometría tienen una influencia decisiva sobre el éxito de la clase de matemáticas a largo plazo. Las actividades geométricas adecuadas pueden ser el punto de partida y catalizador de consideraciones aritméticas. Estas proporcionan una base intuitiva necesaria que permite que las niñas y los niños adquieran nociones de números y operaciones, y a la vez aprendan métodos de cálculo para captar regularidades. En sentido inverso, los problemas aritméticos pueden ser visualizados de forma geométrica y por lo tanto mejor comprendidos. Combinando la aritmética y la geometría se pueden prevenir las dificultades de aprendizaje con eficacia.

En la pasantía, las y los participantes:

- Aprenderán ejemplos para el trabajo cotidiano en las aulas. Estos serán considerados a la luz de los marcos teóricos.
- Desarrollarán actividades motivadoras y lúdicas; se pondrá especial énfasis en las formas de conectarlas con las actividades mentales de los niños.

El módulo finalizará con una actividad de sistematización. Las tareas didácticas ofrecerán la oportunidad de diseñar clases para contenidos específicos en conjunto, de clasificarlas según los planes de estudios, de describir las posibles vías de resolución que podrían escoger los estudiantes, y de formular las posibles dificultades que pudieran surgir y los impulsos que se pudieran dar. El resultado de estas actividades se presentará y discutirá en pleno.

#### **4.5 Diferentes tipos de prácticas**

Antes de todo hay que destacar que el Instituto Paulo Freire por sus actividades profesionales durante décadas en Berlín, dispone de una red muy amplia de escuelas de educación básica de diferentes índole: con una orientación en la “pedagogía de la reforma” (Montessori, Freinet, Steiner), escuelas interculturales e inclusivas en sectores de alta vulnerabilidad, escuelas de integración con niños/as con necesidades especiales, escuelas bilingüe (“Europaschulen”), etc. Estas escuelas abren año por año sus puertas a los pasantes chilenos y aprovechan a la vez de las visitas e intercambios con sus colegas pares chileno/as. Las prácticas son momentos ‘hito’ de las pasantías.

Se ofrecen tres tipos de prácticas a lo largo del curso:

- Visita a tres escuelas diferentes de orientación pedagógica de la “Reforma” (Freinet, “Concepto situacional” y Montessori) y al “Taller de Aprendizaje” (‘Lernwerkstatt’) para experimentarse trabajando con juegos didácticos.
- Prácticas para transformar conceptos disciplinares en conceptos didácticos y adquirir competencias al respecto.
- Prácticas de observación en el aula para entender mejor el enfoque de competencias en la matemática. Durante tres días en la segunda semana se visitarán escuelas de

orientación pedagógica diferente y en la 6ª. semana se realizarán observaciones en seis escuelas diferentes de la ciudad de Berlín.

Objetivo general: Adquirir competencias (disciplinares, didácticas y pedagógicas) que favorezcan la experimentación y simulación pedagógica, así como el desarrollo de unidades pedagógicas de las matemáticas.

#### **4.5.1 Visita a escuelas del concepto de la “Reforma” y el ‘Taller de Aprendizaje’ (“Lernwerkstatt”)**

Con esta actividad se pretende ofrecer un abanico de diferentes pedagogías, observar la pedagogía “in situ” en el transcurso de una mañana. En las tardes después de las observaciones de aula se ofrece una introducción conceptual a la respectiva pedagogía, se trabaja con material concreto y en un diálogo con colegas de las escuelas se profundiza la experiencia a través de preguntas y respuestas.

#### **4.5.2 Práctica en la transformación de conceptos disciplinares en conceptos didácticos (entre pares)**

Durante todas las unidades del curso se crea una reflexión fructífera entre lo teórico y lo práctico, es decir se investigan los saberes previos, se reflexionan sobre conceptos didácticos y se profundizan conocimientos específicos desde la perspectiva didáctica. El hilo conductor de la pasantía es la reflexión didáctica, es decir la creación de un proceso de percepción de la realidad desde los números y operaciones, como base para entender mediciones y geometría plana y espacial. Se analizan los contextos desde las diferentes disciplinas y posibles caminos de solución, ampliándolos con ejercicios abiertos para los niveles diferenciales de los estudiantes. Con este enfoque de ejercicios contextualizados, el experimentar con material concreto y sus posibles aplicaciones en el aula tiene una gran relevancia, ya que se pretende por medio de ello fortalecer el pensamiento lógico matemático y crear competencias en el profesor como investigador y facilitador.

#### **4.5.3 Prácticas de observación en el aula**

Después de un proceso de cinco semanas entre teoría y práctica, las y los pasantes dedicarán la sexta semana a prácticas en seis escuelas diferentes; escuelas que trabajan con la Red SINUS o la educación bilingüe. Las prácticas se realizarán en grupos de tres personas, cada grupo será acompañado por un intérprete. Durante 5 a 6 horas (académicas) por día, los pasantes visitarán diferentes grupos y cursos en la asignatura de matemática para observar la didáctica practicada, la organización de la clase, la comunicación, las metodologías aplicadas, etc. El plan de observación en el aula se desarrollará entre todos las y los pasantes y se evaluará al final colectivamente. Cada práctica se preparará en coordinación con las escuelas, según el abanico de ofertas y el interés específico de las y los pasantes. Siempre se formarán grupos de tres pasantes con un traductor/a para poder interactuar con los colegas

y los estudiantes. Al final de la semana de observación de aula cada pasante escribirá un informe, que se incorporará en el portafolio.

A parte de esto, los y las pasantes escribirán dos ensayos desde experiencias significativas, reflexiones teórica-prácticas y análisis de las didácticas desarrolladas en el curso. Estos ensayos al igual que el informe de práctica se incorporarán en el portafolio y hacen parte de la valoración final (con nota) del curso.

#### **4.6 Desarrollo de la Unidad de Aprendizaje**

El desarrollo de la unidad de aprendizaje es una estrategia para apoyar el y la pasante durante su estadía en términos de llevar a la práctica lo observado y/o lo aprendido. Se consideran en cada recuperación de los saberes previos los intereses de los pasantes y se les apoya para realizar su unidad de aprendizaje. Está planificada para una duración de 6-8 períodos de clases (de 45 minutos) y puede ser focalizada o en lo disciplinar o en lo didáctico.

Es importante señalar que en las experiencias en los años anteriores se aprendió que se requiere más tiempo para una transformación de conceptos didácticos complejos a otra realidad y cultura escolar. Para que una didáctica sea el fundamento de la enseñanza-aprendizaje de cualquier matemática hace falta contextualizarla a partir de la realidad concreta del grupo de estudiantes con que se trabaja y el medio social en cual se convertirá en herramienta útil para la vida. Para aprovechar y reconocer los nuevos aprendizajes y descubrimientos de los y las pasantes, habría que ser abierto a valorar también propuestas que se proyecten en un proceso más largo.

La unidad de aprendizaje estará orientada al trabajo en el establecimiento del/la pasante y debe ser adaptable a futuros perfeccionamientos para multiplicar la experiencia.

Los y las pasantes recibirán tutoría en el proceso de desarrollo de la unidad de aprendizaje en Alemania y también en forma virtual después de su regreso a Chile. Como la pasantía está basada en la experiencia de la Red SINUS se pretende coordinar/entrelazar las diferentes unidades y establecer un intercambio profesional a largo plazo entre los y las pasantes.

En la reunión de seguimiento después de ocho meses cada pasante presentará los resultados de la aplicación de la unidad de aprendizaje. En este intercambio se conocerán las fortalezas y debilidades de las unidades en el contexto escolar de cada pasante. A partir de las experiencias adquiridas de los y las colegas se podrán deducir pautas a seguir para su propia actuación. Por consiguiente: los seguimientos son instancias de aprendizaje y valoración de los procesos vividos en la pasantía y servirán de orientación para futuras actividades de perfeccionamiento.

#### 4.7 Programa cultural

La larga experiencia con pasantías chilenas al exterior ha mostrado que los pasantes necesitan fuera de la enseñanza en el tema específico un apoyo en su acercamiento a la sociedad y la cultura alemana. Para poder entender mejor el contexto alemán se establece un programa cultural que es en parte obligatorio y en parte optativo. Será realizado los fines de semana o en las noches. Esto incluirá las actividades siguientes:

- Visita a museos, por lo menos dos (Museo de Ciencias Naturales, Museo de Tecnología, Museo Pérgamo, etc.)
- Paseo en autobús en la ciudad de Berlín y a Potsdam.
- Visita al Centro Pedagógico del Ex-Campo de Concentración de Buchenwald/Weimar.
- Participación en por lo menos dos conciertos, clásico o moderno, y una actividad de arte popular.

### 5. METODOLOGÍA

La metodología del programa se adapta a los objetivos a ser logrados en cada unidad o tema. Para ser lo más concreto en vislumbrar la elaboración de los contenidos, la metodología se aclara en la descripción de las actividades en el programa. Según el enfoque desde las competencias se construye y se reflexiona siempre a partir de los saberes previos y las expectativas de los participantes. Esto implica que el punto de partida es siempre una actividad comunicativa, un taller, un encuentro escenográfico para recuperar los saberes previos e intereses de los pasantes.

Como se trata de un curso de la matemática aplicada se buscan diversas formas de interrelacionar la teoría con la práctica, para ir construyendo los fundamentos para una metodología basada en el educando-pasante. Se trabaja una metodología desarrollada y experimentada por los profesores de las Redes SINUS de educación básica y de la educación media. Se constituye por cuatro elementos:

- Enfoque contextualizado.
- Delimitación de la situación de aprendizaje.
- Ambiente de aprendizaje complejo.
- Cultura de ejercicios abiertos.

Los elementos están interrelacionados tanto en la lógica matemática como en su uso situacional en la cotidianidad, entonces se trabaja o desde la perspectiva del educando y su contexto matemático o vice versa desde la lógica de la matemática y su relevancia para analizar el mundo.

Los métodos específicos se aclaran entre el equipo técnico y los respectivos docentes-especialistas. Los docentes vienen de diferentes Universidades de Alemania, tienen diferentes especialidades en la gran gama de las matemáticas, de la didáctica de la matemática en el aula o en la coordinación del desarrollo de las competencias matemáticas a nivel de las escuelas de Berlín. Una facilitadora trabaja en el perfeccionamiento del magisterio en la Universidad Humboldt de Berlín, otros son creadores de didácticas en matemáticas y unidades pedagógicas y manejan una gran gama de métodos para entrar en un verdadero intercambio profesional e intercultural con los participantes.

Por lo general se trabajan procesos, cada vez más complejos, desde la teoría y su aplicación en el aula, es decir se realiza una reflexión entre la teoría y el enfoque de la didáctica específica y se ejercita el desarrollo de unidades pedagógicas al respecto. Se pretende lograr un cierto ritmo en los planes semanales con enfoques específicos (cuatro días) y los momentos reflexivos y auto-evaluativos al final de cada semana. (un día)

La mayoría de las clases se dictan en español. Si no es el caso, el catedrático o la catedrática tiene a su lado una traductora cultural que no sólo traduce, sino transfiere los conocimientos desde lo disciplinar a lo didáctico y pedagógico.

## 6. PROPUESTA PARA EL SEGUIMIENTO

Se propone un encuentro de seguimiento para los pasantes a los 6-8 meses después de su regreso a Chile. Es necesario que en este encuentro participen docentes participantes del programa en Berlín, una persona del equipo facilitador, una persona del equipo del Instituto Paulo Freire y dos personas del Dpto. Educación, esto con el fin de asegurar una retroalimentación también de los logros hacia adentro de las instituciones. Se propone realizar estos encuentros en la zona de donde vienen los becarios.

- Socializar el proceso evaluativo con agentes educativos locales y reforzar el trabajo en red a través del campo virtual del Global Campus 21.
- Sustener reuniones con autoridades, académicos del Departamento de Educación de la Municipalidad y con los becarios participantes en el Programa.



- Verificar la debida apropiación de los contenidos y estrategias didácticas desarrolladas durante el proceso formativo presencial. Esto se realizará mediante el análisis de los resultados logrados por los profesores en la aplicación de las unidades de aprendizajes que fueran planificadas y diseñadas durante el desarrollo de la pasantía.
- Observar clases desarrolladas por los becarios en sus respectivos establecimientos educacionales y analizar el proceso de ejecución.
- Reforzar las competencias logradas durante el proceso formativo presencial.
- Crear grupos temáticos para profundizar las experiencias adquiridas en los temas.
- Realizar un evento académico para presentar algunos ejemplos exitosos o de reflexión crítica a un público más amplio.
- Establecer contacto con la Corporación de los ex-becarios chilenos “Vagamundos”.
- Visitar a las instituciones responsables del programa o a universidades para intercambiar con colegas de la formación inicial docente (especialista del equipo facilitador).

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA INFORMÁTICA Y PLAN DE APOYO PARA SEGUIMIENTO VIRTUAL

Gracias a la larga y buena cooperación entre el Instituto Paulo Freire y la agencia de la cooperación alemana InWEnt (la cual se fusionó con otras agencias y sigue bajo el lema GIZ - ver arriba) se permite asegurar una continuidad en el uso de la plataforma Global Campus 21. Esta fue creada para la gestión virtual del aprendizaje por Internet y allí se localiza el portal para los participantes en temas de educación en América Latina.

Los pasantes aprenden las diferentes formas de utilizar la plataforma y comunicarse entre sí, así como con ex-becarios de otros cursos, de todos los continentes y de diferentes disciplinas. Pueden utilizar el sistema a nivel mundial y en forma ininterrumpida, durante las 24 horas del día, normalmente sin necesidad de software y asistencia técnica especial.

En relación a la plataforma Global Campus 21, creemos importante puntualizar lo siguiente:

- Los pasantes reciben apoyo de un/a tutor/a del GC21 para poder aprovechar al máximo este instrumento.

- La plataforma permite a los becarios una forma fácil y amplia de comunicarse, subir documentos e informaciones, debatir e intercambiar experiencias en diálogos asincrónicos y sincrónicos (foros y chats).
- El GC21 permite a los participantes aprender en forma conjunta, elaborar textos en grupo y publicar el producto final de su proyecto de innovación.
- El GC21 estará abierto para todos los participantes del programa por lo menos dos años.

## 8. DESCRIPCIÓN DE RECURSOS Y MATERIALES DE APOYO

- Las unidades y programas didácticos más adecuados se entregarán a cada docente al final del curso.
- Los participantes reciben un boleto para el transporte en toda la ciudad de Berlín.
- Se les otorga una contraseña para poder aprovechar al máximo la herramienta del GC21.
- Los participantes tienen acceso al Internet en sus alojamientos.
- Para cada tema del curso se ofrece un apoyo en material didáctico, un texto por escrito o las herramientas didácticas por el Internet. Los materiales didácticos de base utilizados por los docentes serán traducidos al castellano (ver rubro aparte de los gastos para la traducción).
- Se pone a la disposición material didáctico en forma de libros y CDs desde España. La traducción de materiales completos alemanes no es factible por razones de costos.

## 9. PLAN DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN

### **Evaluación Diagnóstica, evaluación formativa continua y evaluación final:**

Antes de presentar las formas de evaluación que se pretenden desarrollar es necesario mencionar tres aspectos importantes que intervendrán en este proceso. En primer lugar, el proceso evaluativo debe tomar en cuenta la heterogeneidad de las y los pasantes y del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto intercultural chileno-alemán. En segundo lugar, debido al carácter de esta pasantía se pretende evaluar más allá de medir los avances en la resolución de problemas, se valorará también la competencia de transformar la

matemática en un medio de comprensión y remodelación de la realidad, es decir “saber hacer las matemáticas” ayuda a percibir, analizar y transformar la realidad. Asimismo, hay que tomar en cuenta los saberes previos de los y las pasantes, los diferentes caminos de solución, junto a la capacidad de argumentación y modelación. Tomando en cuenta estos tres factores, las pruebas serán ejercicios de reflexión crítica, no para competir y seleccionar el/la mejor, sino ejercicios de autovaloración y práctica para transformar la comprensión matemática en modelos que permitan esclarecer las diferentes dimensiones y perspectivas de la realidad. De esta forma, respetando el modelo de evaluación propuesto por los responsables de esta pasantía y tomando en cuenta lo anterior, se planifican cuatro formas de evaluación:

### **1. Prueba inicial y prueba final; trabajo grupal y/o entre pares para la resolución de ejercicios de geometría y desarrollo de unidades didácticas (30 %)**

En la primera semana y la última semana se realizarán dos pruebas, una prueba inicial para identificar los saberes previos de los participantes (la cual no entra en el sistema de notas), pero que sirva para reconocer las debilidades y fortalezas de cada pasante. En la última semana se realizará una prueba final para ver los aprendizajes adquiridos durante el curso. Esta prueba entra en la nota final junto con las valoraciones que se establecerán en base a las unidades didácticas elaborados al final de los tres módulos de geometría:

- Al final de cada semana los y las docentes realizarán una actividad grupal (entre pares) en la cual puedan aplicar los elementos estudiados durante la semana. Esta consiste en diseñar y planificar una unidad de clase, describirla y presentarla. La calificación resultará de las actividades mismas y será también otorgada entre pares.

### Objetivos

- Ofrecer un espacio protegido donde cada grupo tenga la oportunidad de aplicar lo aprendido durante el módulo, formularlo, presentarlo, discutirlo y recibir comentarios.
- Ofrecer un espacio donde se reafirmen los conocimientos disciplinares y didácticos aprendidos.
- Mostrar distintas metodologías de evaluación.

### Requisitos

- Participación y trabajo colaborativo.
- Dos tipos de valoración: elaboración y valoración de ejercicios por escrito y presentaciones grupales de la aplicación de la didáctica aprendida.
- Implementar los temas desarrollados durante el módulo.
- Comprensión y análisis de los alcances pedagógicos.

## 2. Portafolio (40 %)

El portafolio forma parte del proceso de auto reflexión o autoevaluación de cada pasante. Dentro de la didáctica del Instituto Paulo Freire es fundamental la reflexión continua del proceso educativo, ya que consideramos que el desarrollo del pensamiento crítico es crucial para poder formular en forma estructurada su visión pedagógica y saber delimitarla en un contexto científico. Con el portafolio se pretende abrir un espacio de expresión libre para que los profesores y las profesoras pasantes relacionen diversos temas transversales o campos de reflexión con la matemática y creen de esta manera un acercamiento teórico a lo que podrían ser aportes hacia una matemática crítica.

### Objetivos

- Plasmar reflexiones sobre temas ofrecidos durante el proceso de aprendizaje.
- Elaborar ensayos sobre temas de interés personal relacionados con la temática de la pasantía.
- Expresar en forma más metafórica o simbólica el proceso, puede ser por medio de un dibujo o la creación de un texto literario.
- Relacionar la matemática con aspectos sociales o éticos.

### Requisitos

- Escribir un ensayo sobre la pedagogía centrada en el niño/niña.
- Escribir un ensayo sobre uno de los siguientes temas a elección: didáctica de matemática en grupos vulnerables y/ o matemática en mi contexto escolar.
- Escribir una reflexión sobre la experiencia en las escuelas visitadas.
- Escribir un ensayo sobre temas libres relacionados con los temas de la pasantía (por ejemplo: autonomía, DDHH, Memoria, etc.)
- Escribir una reflexión final: “Una mirada atrás”

## 3. Unidad de Aprendizaje para su Transfrecia (20 %)

La Unidad de Aprendizaje es un instrumento fundamental para la autoreflexión y autoevaluación, así como para la sostenibilidad del proceso formativo. En la unidad los profesores y profesoras pasantes aplican los contenidos aprendidos de la pasantía y las reflexiones críticas a su quehacer pedagógico en su contexto específico. En base a un análisis de los problemas, recursos y potenciales de su contexto social y pedagógico, escogen y desarrollan una unidad de aprendizaje la cual presentan a sus

directores respectivos/colegas para acordar entre todos/as la pertinencia de la propuestas pedagógica de la unidad.

La unidad de aprendizaje tendrá 6- 8 períodos de clase.

La nota para la “Unidad de aprendizaje” se establece a base de dos valoraciones:

- el documento por escrito, formulado en su parte conceptual (objetivos, fundamentación y metodología), la finalización de la formulación de la propuesta se terminará en Chile después de haber realizado un intercambio con los colegas/dirección del establecimiento donde se realizará el proyecto.
- la presentación de la misma frente a la plenaria de los pasantes de la misma promoción para una retroalimentación mutua.

Las unidades realizadas se presentarán en la reunión de seguimiento a realizarse en Chile junto con el Equipo del Instituto Paulo Freire después de 8 meses haber terminado la pasantía.

### Objetivos

- Analizar el contexto social y pedagógico de su quehacer profesional.
- Establecer prioridades de trabajo y crear estrategias pedagógicas para el contexto específico.
- Aplicar los conocimientos, las reflexiones y aprendizajes adquiridos y desarrollados durante el proceso formativo a su práctica profesional.
- Hacer un análisis del contexto social, pedagógico e institucional crítico y orientado a los recursos y potenciales existentes.
- Garantizar un seguimiento y por tanto una sostenibilidad del proceso de construcción de conocimiento y habilidades.

### Requisitos

- Desarrollar una unidad/proyecto aplicable y determinada.
- Desarrollar una unidad/proyecto innovativo, orientado a las necesidades del o la pasante, sus estudiantes, apoderados o apoderadas, colegas y/o institución.
- Hacer una presentación clara, fundamentada, creativa y motivadora .

#### **4. Actas (10 %)**

Las actas son un instrumento de sistematización y acompañamiento reflexivo del proceso formativo de la pasantía. Las actas son elaboradas fuera del horario presencial y se presentan como acto inicial al siguiente día. De esta manera sirven como insumo para retomar la reflexión del día anterior y como documento que les

sirva en el futuro quehacer profesional. En ella se da muestra los contenidos, procesos, metodologías y sus respectivas reflexiones así como puntos claves que les servirán para la reflexión didáctica en del curso.

En pareja, dos de los y las participantes elaborarán una (o dos) actas sobre un día de trabajo.

### Objetivos

- Sistematizar el proceso formativo.
- Documentar de la metodología utilizada durante el curso.
- Hacer un análisis del proceso formativo.
- Brindar una base de discusión para la retrospectiva de cada día.

### Requisitos

- Documento claro y estructurado.
- Capaz de indentificar y sintetizar las informaciones más importantes.
- Documento que posibilite hacer un análisis de los potenciales, dificultades y limitación de la metodología utilizada.
- Posibilitar la reflexión de puntos claves para el desarrollo de la didáctica

### **Composición de la nota final de la pasantía**

Prueba inicial (sin nota) y prueba final de geometría y su didáctica; además tres ejercicios (entre pares) de elaboración de unidades de aprendizaje de valoración grupal de geometría y su respectiva didáctica	Portafolio, incluyendo dos ensayos, una reflexión por escrito “Mirada atrás” y el informe de práctica	Unidad de Aprendizaje: Documento por escrito de la propuesta (en su parte conceptual) y presentación y retroalimentación de la misma en la plenaria.	Actas	Total
30 %	40 %	20 %	10 %	100 %

Al respecto de la notas se sigue el ejemplo de “indicadores/notas” propuesto en el documento de la licitación.

Al final se realiza también una evaluación general cualitativa del curso para obtener una apreciación y retroalimentación por parte de los participantes sobre varios aspectos como por ejemplo:

- La relevancia de los contenidos y su interrelación para lograr los resultados esperados.
- La didáctica practicada en relación con los indicadores de las competencias.
- Los procesos grupales y personales
- Aspectos de la logística (alojamiento, servicio médico, apoyo según las necesidades específicas, etc.)

Los participantes reciben un certificado con la especificación de los principales contenidos y las horas de formación. Este será emitido por la Academia Internacional (INA) y el Instituto Paulo Freire (IPF).

## C. PLAN DE TRABAJO

	SEMANA	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
E N E R O  E N E R O	Llegada	Bienvenida.	IPF
	Viernes 09.01- Domingo 11.01.	Aspectos organizativos y logísticos. Visita guiada por Berlín.	IPF IPF
	<b><u>1. SEMANA</u></b>	1) Investigación urbana.	IPF
	12.01-17.01.15	2) - Introducción al trabajo pedagógico del IPF: - ¿Por qué mi hice profesor/a? - Construcción y conocimiento grupal. - Expectativas y saberes previos.	IPF IPF IPF
	<b>Expectativas Matemática para la exploración de la realidad en el contexto escolar</b>	3) Fundamentos de la didáctica de la matemática: - Reflexiones desde la matemática crítica. - Matemática - ¿Para qué y cuánta necesitamos? - Matemática en sus dimensiones éticas.	Prof. Dr. Uwe Gellert (U. Libre de Berlín) Prof. Dr. K.P. Eichler (Universidad de Schwä- bisch-Gmünd) Christian Lange (IPF)
		4) Auto diagnóstico/Pretest.	K.-P. Eichler/Elke Bin- ner (U. Humboldt)
		5) El currículo de matemática chileno y alemán.	Elke Binner (U. Humboldt)
		6) Desarrollo didáctico desde el aula – La Red SINUS.	
		7) Introducción a la plataforma virtual de aprendizaje Global Campus.	IPF
		8) Introducción a la sistematización de la pasantía.	IPF
	9) Evaluación semanal.	IPF	
	Actividad Cultural: Visita guiada por Berlín.		



	<p><b><u>2. SEMANA</u></b></p> <p>19.01-24.01.15</p> <p><b>Perspectivas y orientaciones pedagógicas</b></p>	<p>Pedagogía de la Reforma.</p> <p>Visitas escolares:</p> <p>1) Colegio de orientación Freinet – Kinderschule Oberhavel.</p> <p>- Introducción a la pedagogía Freinet con enfoque en matemática.</p> <p>2) Visita a dos jardines infantiles con enfoque situacional.</p> <p>3) Colegio de orientación Montessori – Wilhelm von Hauff Grundschule.</p> <p>- Pedagogía de la reforma desde la matemática.</p> <p>4) La escuela inclusiva.</p> <p>5) Presentación de experiencias didácticas de los/as becarios/as y sus colegios.</p> <p>6) Sistematización y retroalimentación entre pares:</p> <p>Relación entre las orientaciones pedagógicas de las escuelas y los objetivos de aprendizaje (OA) del currículo chileno</p> <p>7) Evaluación de la semana.</p> <p>8) ¿Qué es una buena clase?</p> <p>Actividad cultural: Visita al Museo Pérgamo.</p>	<p>IPF/ Hartmut Glänzel</p> <p>IPF</p> <p>IPF/ Marie Aden</p> <p>Lic. Nina Hömberg (U. Halle/Bozen)</p> <p>IPF</p> <p>IPF</p> <p>IPF</p> <p>Elke Binner (Universidad Humboldt)</p> <p>IPF</p>
--	---	--	---

	<p><b><u>3. SEMANA</u></b></p> <p>26.01-30.01.15</p> <p><b>Didáctica de la geometría y Mediciones</b></p>	<p>1) Las directrices matemáticas: Desarrollo de comprensión de números y operaciones.</p> <p>2) Didáctica de la aritmética como introducción a la medición.</p> <p>3) Las directrices matemáticas: Mediciones (pesar y medir).</p> <p>4) Las directrices matemáticas: Desarrollo de medición (longitud y horarios).Elke</p> <p>5) Ejemplos de medición para 1ro y 2do grado.</p> <p>6) Medición y heterogeneidad.</p> <p>7) La etnomatemática – acercamientos a la geometría desde la cultura mapuche.</p> <p>8) Sistematización y evaluación entre pares – Presentación de las tareas didácticas.</p> <p>9) Evaluación de la semana.</p>	<p>Dr. Ch. Zwack-Stier (C. de Perfeccionamiento de Profesores Marburgo)</p> <p>Elke Binner (U. Humboldt)</p> <p>Elke Binner (U. Humboldt)</p> <p>Elke Binner (U. Humboldt)</p> <p>Docentes chilenos</p> <p>Elke Binner (U. Humboldt)</p> <p>IPF</p>
--	---	--	---

F E B R E O	<p><b>4. SEMANA</b></p> <p>02.02-06.02.15</p> <p><b>Fundamentos del aprendizaje/ Objetivos transversales</b></p>	<p>1) "Aprender Investigando" – el taller de aprendizaje.</p> <p>2) El juego como herramienta para la abstracción metemática</p> <p>3) La etnomatemática – matemática y contexto social.</p> <p>4) Reconociendo la diversidad como base para una práctica inclusiva.</p> <p>5) Sistematización y evaluación: Matemática y mi contexto.</p> <p>6) La importancia de la memoria para una educación ética.</p> <p>7) Introducción al sistema educativo alemán y preparación de las prácticas escolares.</p> <p>8) Evaluación semanal.</p>	<p>Prof. Dr. H. Wedekind - Universidad Alice Salomon</p> <p>Johannes Hinkelammert (Universidad Libre de Berlín)</p> <p>Dr. Ilse Schimpf- Herken (IPF)</p> <p>M.A. Diego García R. (IPF)</p> <p>Equipo IPF</p> <p>Dr. Ilse Schimpf- Herken (IPF)</p> <p>Lic. Annika Taube (IPF) Equipo IPF</p>
	<p><b>5. SEMANA</b></p> <p>09.02-14.02.15</p> <p><b>Didáctica de la Geometría</b></p>	<p>1) Didáctica de la Geometría I – Análisis de resultados de estudiantes.</p> <p>2) Didáctica de la geometría II – Manejo de la heterogeneidad.</p> <p>3) Didáctica de la Geometría III – Desarrollar una unidad didáctica.</p> <p>4) Didáctica de la Geometría IV – Presentación de las tareas didácticas.</p> <p>5) Visita del Memorial Buchenwald. Introducción a la Pedagogía de la Memoria. Visita al Memorial de la RDA.</p> <p>Actividad Cultural: Visita a la casa de Goethe en Weimar y paseo por la ciudad.</p>	<p>Lic. Elke Binner/ A. Manzanares (IPF)</p> <p>Lic. Elke Binner/ A. Manzanares (IPF)</p> <p>Lic. Elke Binner/ A. Manzanares (IPF)</p> <p>Lic. Elke Binner/ A. Manzanares (IPF)</p> <p>Lic. Daniel Gaede (Centro Pedagógico del Memorial de Buchenwald)</p> <p>IPF</p>

F E B R E R O	<b><u>6. SEMANA</u></b>  16.02-20.02.15  <b>Prácticas escolares – observación de aula</b>	Observación de aula/Práctica en 6 escuelas de la Red SINUS en Berlín (5 días).  Consejería entre pares para la elaboración de proyectos de aplicación.	Lic. Annika Taube (IPF)  IPF
	<b><u>7. SEMANA</u></b>  23.02-27.02.15  <b>Geometría plana y espacial</b>	1) Evaluación de las prácticas escolares y presentación por grupos.  2) Introducción a la Didáctica de la Geometría I – Experiencias básicas geométricas.  3) Introducción a la Geometría II – Analizar cuerpos matemáticos.  4) Introducción a la Geometría III – Operar con figuras planas y sus implicaciones.  4) Introducción a la Geometría IV – Construcción de materiales de apoyo.  5) Cierre y presentaciones tareas didácticas.  6) Evaluación de la semana.	Equipo IPF  Prof. Dr. K. P. Eichler (Universidad de Schwäbisch Gmünd)/ A. Manzanares (IPF) Prof. Dr. K. P. Eichler / A. Manzanares (IPF) Prof. Dr. K. P. Eichler /A. Manzanares (IPF)  Prof. Dr. K. P. Eichler / A. Manzanares (IPF)  Prof. Dr. K. P. Eichler /A. Manzanares (IPF)  IPF

M A R Z O	<b>8. SEMANA</b>		
	02.03-06.03.15	1) Preparación de los proyectos de aplicación – consejería entre pares (dos días).	IPF
	<b>Preparación y presentación de proyectos aplicación</b>	2) Presentación y retroalimentación colegiada de los proyectos de aplicación.	IPF
	<b>Despedida</b>	3) Prueba final del curso y reflexión final sobre la didáctica de la matemática “Una mirada atrás” 4) Cierre, evaluación final y despedida.	IPF

### Carta Gantt y Plan de Trabajo

Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Total
Actividades Lectivas	44	29	26	25	37	0	34	14	<b>209*</b>
Actividades Practicas	5	17	2	6	3	28	0	0	<b>61</b>
Tutorias	0	0	5	4	3	9	0	20	<b>41</b>
Actividades Culturales	7	4	0	3	2	0	0	3	<b>19</b>
Otros	1	1	1	1	0	2	1	0	<b>7</b>
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>337</b>

- **Las actividades lectivas incluyen las clases (talleres, conferencias) se suman con las tutorías (41 horas) que apoyan a los pasantes en la transformación de los contenidos impartidos a su contexto escolar en Chile y Otros (7) que son las evaluaciones semanales y pruebas lo que da como resultado 257 horas relacionadas al desarrollo de los contenidos.**
- **Las actividades practicas (visitas a diferentes establecimientos educativos, observación de clase, etc. se suman en las 8 semanas a 61 horas.**

- **Las actividades culturales se suman a 19 horas, estas horas aumentarán, porque en esta cifra no están incluidas todavía las actividades que se programan en el transcurso de la pasantía, como los conciertos, teatro, opera y películas.**

## D. EQUIPO DE PROFESIONALES

Está conformado por:

- El Instituto Paulo Freire de la Academia Internacional realizaría el curso para profesores de Matemática del Primer Ciclo de Educación Básica.
- La unidad responsable de la coordinación con el Programa de Becas Chile y el CPEIP es el gerente ejecutivo de la Academia Internacional (INA) Günter Chodzinski.

A continuación, se nombran las personas involucradas en la coordinación del programa por parte del Instituto Paulo Freire/ Academia Internacional :

Coordinadores institucionales: Dra. Ilse Schimpf-Herken (PFI) y Luis Jeldres

Responsable para la ejecución del programa: Günter Chodzinski (INA)

Coordinadores académicos:

Para las didácticas/evaluaciones: Prof. Dr. Uwe Gellert (Facultad de Matemática, Universidad Libre de Berlín), Dra. Ilse Schimpf-Herken (Instituto Paulo Freire/INA), Rita Trautmann (IPF) y Elke Binner (Universidad Humboldt)

Para los temas transversales/didáctica/evaluaciones: Dra. Ilse Schimpf-Herken (Instituto Paulo Freire/INA)

Coordinadoras de las prácticas: Lic. Annika Taube (Instituto Paulo Freire/INA) durante el transcurso de la pasantía.

Coordinador de la administración Lic. Luis Jeldres (Instituto Paulo Freire/INA)

Los currículos vitae de las personas mencionadas y de los docentes externos contratados se pueden ver en el anexo adjunto.

## E. CONTRAPARTE TÉCNICA

Asumirá el rol de contraparte técnica el jefe del Departamento de Educación a través de un equipo de profesionales.