

**A diversidade cultural nas representações matemáticas.
Estudo de caso em uma população de alunos engenheiros franceses e latino-americanos.**
*Cultural diversity in mathematical representations.
A case study of a sample of french and latin-american students.*

Enrique Sánchez Albarracín

Christiane Dujet-Sayyed

Chantal Combe Pangaud

Resumo

Por meio desta comunicação, os autores, uma matemática, uma psicóloga e um especialista de línguas, história e culturas latino-americanas, pretendem mostrar como as representações sócio-culturais têm uma influência significativa sobre a integração dos estudantes da América Latina nos cursos de matemática nas grandes escolas de engenharia francesas. Sua análise é baseada principalmente em uma investigação que foi realizada no INSA (Institut National des Sciences Appliquées) de Lyon, com uma população de 130 estudantes franceses e latino-americanos inscritos no ciclo básico internacional “AMERINSA”, do curso de graduação em engenharia. Esse programa tem por finalidade formar engenheiros altamente qualificados num contexto intercultural (estudantes latino-americanos e europeus) e estimular intercâmbios acadêmicos e industriais entre Europa e América Latina.

Palavras-chave: Educação matemática, engenharia, interculturalidade, representações sócio-culturais, Europa e América Latina.

Abstract

Through this communication, the authors, a mathematician, a psychologist and a specialist in languages, history and Latin American cultures, aim to show how the socio-cultural representations have a significant influence on the integration of Latin American students in math courses in French schools of engineering. Their analysis is based primarily on an investigation that was

conducted at INSA (Institut National des Sciences Appliquées) of Lyon, with a population of 130 French students and Latin American countries included in the basic cycle international "AMERINSA" undergraduate course in engineering. This program aims to train highly qualified engineers in an intercultural context (students from Latin America and Europe) and stimulate industrial and academic exchanges between Europe and Latin America.

Keywords: Mathematics education, engineering, intercultural, social and cultural representations, Europe and Latin America.

*O que nos inclina em direção à Europa e ao mesmo tempo resiste em ser Europa,
é justamente o que nos é próprio, o que é americano.
Leopoldo ZEA (1912-2004), filósofo mexicano*

*O grande livro da natureza se encontra sempre diante de nossos olhos e a verdadeira filosofia está aí escrita.
Não poderemos porém lê-la sem antes ter aprendido a língua e os caracteres nos quais ela está escrita. Ela está escrita em
linguagem matemática.
Galileu (1564-1642)*

*Cada vez que ouvimos falar: de duas coisas uma,
apressemo-nos em pensar que, de duas coisas, é verdadeiramente uma terceira.
Jean Rostand (1894-1977), escritor francês, biólogo e historiador de ciências.*

Introdução

A matemática tem se desenvolvido consideravelmente nos dias de hoje, em razão de suas interações com as outras disciplinas e suas interações internas, de tal modo que, embora ela esteja sempre ligada à comunidade científica, está longe de interessar somente a matemáticos. Nesse mundo complexo e cada vez mais incerto que é o nosso, os velhos debates entre "matemáticos puros" e aplicados" parecem dar lugar a uma abordagem bem mais aberta que tende a considerar o conjunto das "ciências matemáticas" na variedade de seus autores e utilizadores.

Em resposta à questão ao mesmo tempo essencial, e sempre problemática: "para que serve a matemática?", ouvimos frequentemente, além das habituais referências às aplicações dessa ciência em outras disciplinas como a física, a química, a mecânica, a economia, a

informática, a biologia ou as ciências do engenheiro, que ela contribui mais que qualquer outra atividade humana, à formação do espírito científico. No que diz respeito à finalidade da matemática na formação dos engenheiros, nossa abordagem não pode negligenciar, por outro lado, essa perspectiva *janusiana*, que nos permite olhar para o passado mesmo voltados para o futuro. Tendo em mente a idéia que, ao menos desde Descartes, a evolução da profissão de engenheiro deve estabelecer paralelos com as profissões técnicas e as das ciências, é igualmente necessário levar em conta os novos desafios tecnológicos e de sociedades cuja complexidade crescente não deveria constituir um freio, mas um estímulo para os pesquisadores e os educadores.

Se associarmos agora essas reflexões básicas às noções de cultura e de representação, até mesmo de interculturalidade, entraremos no contexto das divisões internacionais de formação de engenheiros, que constituem ao mesmo tempo o impulsor e o motor de nossa análise, seu campo de experimentação e de aplicação, o receptáculo e o conduto a partir do qual tentaremos observar, discutir e debater a fim de esclarecer — e talvez um dia modificar — os dispositivos pedagógicos adotados.

Todas as grandes escolas e as universidades européias almejam desenvolver a mobilidade internacional de seus estudantes, docentes e pesquisadores e aumentar de modo significativo a porcentagem de estudantes estrangeiros, uma vez que a cooperação internacional tornou-se um elemento estratégico no desenvolvimento do ensino superior e da pesquisa. Ao participar de redes de mobilidade cada vez mais complexas, essas instituições desenvolvem também há alguns anos em seus *campi*, ou até mesmo ao criarem estruturas no exterior, verdadeiros programas multiculturais concebidos para estudantes advindos de horizontes muito distintos e que suscitam a adoção de novas estratégias de formação. É o caso das divisões internacionais de primeiro ciclo dos Institutos Nacionais de Ciências Aplicadas em Lyon, Rennes, Rouen ou Toulouse, do ciclo internacional CHEM.I.ST da Federação Gay Lussac em Clermont-Ferrand, Lille ou Rennes, da Escola Central de Pequim na China ou do programa PFIEV de formação de engenheiros de excelência no Vietnã, para só citar alguns exemplos.

Hoje, quando se questionam sobre suas atividades pedagógicas, os professores de matemática desses estabelecimentos dispõem de importantes recursos bibliográficos e de ferramentas didáticas cada vez mais eficientes que lhes permitem enriquecer seus métodos de trabalho e refletir sobre o ato de ensinar. Entretanto, esquecemos ainda, muito freqüentemente, que o aluno não vive em um vazio social e, em função disso, é sempre pertinente questionar a relação entre ciência e sociedade. Nas divisões internacionais, a dimensão cultural, mesmo em se tratando de matemática, não deveria também ser objeto de tratamentos pedagógicos específicos? De imediato, a heterogeneidade dos estudantes suscita múltiplos problemas, de comunicação inicialmente, de interpretação das palavras e dos conectivos lógicos certamente,

mas também de conotações, de atitudes, de valores, de símbolos; das dificuldades que vêm se adicionar em seguida às dificuldades inerentes à aquisição dos conceitos e do percurso intelectual necessário em matemática no ensino superior.

Por meio dessa exposição, propomo-nos em mostrar como as representações socioculturais exercem uma influência não negligenciável na integração dos estudantes originários da América Latina, nas aulas de matemática das escolas de engenheiro francesas. Nossa análise se apoiará essencialmente em uma pesquisa que realizamos no INSA de Lyon, junto a uma população de 130 estudantes franceses e latino-americanos em formação na divisão internacional de primeiro ciclo "Amerinsa". Conscientes das complicações de ordem metodológica que podíamos ter, arriscamo-nos assim mesmo a ir além dos limites de nossos campos disciplinares, associamos nossas experiências respectivas na área da matemática (Christiane Dujet-Sayyed), da psicologia cognitiva (Chantal Pangaud), de línguas e culturas ibéricas e latino americanas (Enrique Sánchez Albarracín) a fim de elaborar um questionário que nos permitisse verificar a pertinência de nossas hipóteses de trabalho e que suscitasse respostas abertas por parte dos estudantes, as quais nos permitiriam encontrar novas pistas de reflexão e de debate.

Limites e obstáculos metodológicos e epistemológicos

Nossa abordagem não poderá evitar, no entanto, alguns obstáculos intransponíveis, decorrentes da própria natureza de nosso procedimento, da fusão e confusão dos métodos e perspectivas que ela provoca, do material humano e intrinsecamente complexo sobre o qual a nossa observação se dirige.

Há primeiramente a polissemia das palavras que complica ainda mais as coisas, visto que abordamos aqui ao mesmo tempo as questões de língua e linguagem matemática. O termo "representações", por exemplo, pode significar: uma forma de tradução do pensamento por relações de correspondência (conceitos, imagens, regras...); a tradução por signos de uma realidade física ou conceitual (podendo esta tornar-se igualmente simbólica); ou ainda, em matemática, uma função definida em um grupo e com valores em um espaço de aplicações lineares (cf. teoria das representações) Há frequentemente, também em linguística, questões de escala. Assim, a palavra "cultura" pode ser considerada no sentido amplo e englobar inúmeros significados: pode, em um plano coletivo, referir-se a estruturas, comportamentos, manifestações, conjuntos sociais ou, em um nível individual, exprimir o conjunto dos conhecimentos adquiridos por uma pessoa, sua instrução ou seu saber.

Aliás, a noção filosófica de cultura, cujo desenvolvimento histórico coincide com o das ciências sociais e do expansionismo colonial do Ocidente no século XIX, não causa problemas

somente de ordem axiológica. É realmente possível falar de cultura dentro de uma cultura, ou, em outros termos, como analisar um sistema quando nos encontramos em seu interior? Ao nos distanciar do outro, do estrangeiro, em relação a nós mesmos, ao nosso sistema, somos verdadeiramente capazes de objetivação? Como levar em conta o coletivo, sem ignorar, por outro lado, o singular?

Se a distinção entre estudantes franceses e estudantes estrangeiros pode causar problema, o que dizer das confusões perigosas que pode provocar o agrupamento de alunos mexicanos, salvadorenos, hondurenos, venezuelanos, peruanos, bolivianos, argentinos, chilenos, uruguaios e brasileiros sob esse único, complexo e incerto denominador comum que constitui a América Latina? O que nos permite pensar, na verdade, que um aluno originário de Curitiba, no Brasil, possua mais pontos comuns com um estudante de Tegucigalpa, em Honduras, do que com um jovem francês de Lyon ou de Rennes? Há décadas, os principais especialistas da questão concordam ao repetir que não se pode mais considerar a América Latina como uma entidade geográfica, histórica, social ou cultural homogênea. Os países organizados no interior desse conjunto continental nem sempre constituem conjuntos regulares e uniformes e parece lógico, por exemplo, que a vivência de um estudante vindo de uma grande metrópole como São Paulo ou a cidade do México não seja exatamente a mesma que a de um aluno proveniente de uma zona rural.

Qualquer que seja o grau de complexidade ao nível do qual queiramos nos situar, a cultura aparece mais frequentemente como uma "construção", ou seja, o resultado de um processo histórico e social baseado em um contexto. O processo matemático e científico, em contrapartida, parece pedir ao sujeito para efetuar em primeiro lugar uma série de desconstruções, linguísticas primeiramente, lógicas em seguida, operando uma "conversão" no sentido *bachelardiano* do termo, que alguns consideram uma verdadeira renúncia de si mesmo. Em que medida essas desconstruções podem ser influenciadas por fatores socioculturais tanto mais complexos quanto os estudantes considerados se encontram, por outro lado, dentro de um contexto de exílio, cuja duração e importância se inscrevem em escalas dificilmente mensuráveis?

Lembremos finalmente os limites impostos por nosso campo de experimentação, ao mesmo tempo relativamente restrito (130 indivíduos), e bastante específico (alunos internacionais de primeiro ciclo engenheiro), até mesmo atípico. Esses limites deveriam nos proibir logicamente qualquer generalização arriscada e nos encorajar a prosseguir talvez em nosso processo, aperfeiçoando nossos critérios e aumentando o público em questão.

Antecedentes, motivos e elaboração da pesquisa

A pesquisa que se encontra na base desta reflexão não é produto de uma iniciativa espontânea de nossa parte. Ela é a consequência de uma série de reflexões pedagógicas feitas na

divisão AMERINSA do INSA de Lyon, principalmente a partir das dificuldades encontradas por certos estudantes vindos da América Latina em se adaptar ao estudo na França. Dificuldades essas acrescidas por diferenças tanto de forma como de fundo existentes no ensino da matemática no ensino de segundo grau e nos primeiros ciclos de formação de engenheiros e que fazem, dessa disciplina, o grande obstáculo para os alunos.

Essas reflexões feitas em um contexto de cooperação acadêmica com alguns estabelecimentos de ensino secundário e superior mexicanos, argentinos e brasileiros provocaram o lançamento em 2005 de um importante projeto de colaboração entre a França e a América Latina, "Matemática para o Engenheiro" (PME), cujo objetivo é contribuir para o desenvolvimento e avanços da reflexão local e o papel da matemática na formação dos engenheiros, face aos novos desafios da sociedade pós-moderna, advindos do desenvolvimento de novas tecnologias cada vez mais sofisticados, em um mundo de complexidade e de competitividade crescentes.

O projeto PME provocou, por sua vez, o nascimento, em setembro de 2007, do M²Real, um grupo de pesquisa sobre o papel e o lugar da matemática nas ciências do engenheiro, a modalização e as ciências humanas e sociais. O nome M²Real diz respeito ao nome em espanhol Matemáticas del Mundo Real e em português Matemáticas do Mundo Real. O projeto joga com associações concretas, imaginárias e simbólicas (quadrados ou reais de matemática e de ciências humanas) e faz referência ao mundo real de Edgar Morin, acentuando a existência da rede "Europa - América Latina" que se desenvolve em torno dessa temática. Esse grupo de pesquisa tem a missão de conduzir, levando em consideração os novos desafios técnicos e de sociedade das pesquisas multidisciplinares e internacionais, as ligações entre a matemática e o social, que permitem abordar de modo concreto o trabalho do engenheiro; as relações entre a modalização e a concepção em engenharia, a fim de determinar de forma mais específica o papel da matemática no trabalho do engenheiro; as relações entre teorias e práticas, em um contexto de interdisciplinaridade e de complexidade; os campos culturais, etnológicos e linguísticos de apropriação e de transmissão dos saberes matemáticos para o engenheiro; e as relações, finalmente, entre a didática da matemática e a matemática para o engenheiro.

Dentre as hipóteses de trabalho que guiaram a elaboração do questionário, podemos citar em primeiro lugar a abordagem de Jacques Nimier, matemático e professor de psicologia clínica na Universidade de Reims, para quem o objeto matemático está sempre "revestido" de um imaginário pessoal e social que provoca diversas representações da matemática nos alunos, professores e pesquisadores. A presença constante desse imaginário tem consequências consideráveis, segundo ele, nas dificuldades encontradas pelos alunos nessa disciplina e na escolha de sua orientação profissional. Nimier considera que é essencial para um professor ter

consciência dessa dimensão em seu ensino, na sua compreensão das reprovações e na "reeducação" dessa disciplina.

Outra hipótese postula que os estudantes latino-americanos em estudo, com base de aprendizado de matemática durante sua escolaridade anterior de tipo majoritariamente calculatório e utilitário, não valorizador de aprendizagens lógico-estruturais, têm talvez, para a aprendizagem dos conceitos matemáticos, exigências mais marcadas em relação a uma base nas referências a objetos do mundo concreto, uma vez que as idealidades matemáticas lhes pedem referências específicas a objetos simplificados que podemos pôr em relação com os do mundo tangível, do mundo da percepção.

Outro pressuposto diz respeito aos contextos econômicos e sociais dos países em desenvolvimento ou emergentes que mergulham mais profundamente as sociedades e seus indivíduos em uma cultura da utilidade (imediate). Essa idéia parece ainda mais significativa em relação à América Latina, uma vez que a história cultural e educativa dessa região foi profundamente marcada a partir do século XIX e até os dias de hoje por influências cruzadas e sucessivas do positivismo, do utilitarismo ou do pragmatismo, por exemplo, cujo ressurgimento é incessantemente evocado no plano político e econômico.

Apesar das reservas expressas no preâmbulo sobre a existência de uma comunidade "latino-americana" dotada de referências socioculturais claramente identificáveis, supomos para esse trabalho que uma elaboração particular do formulário distribuído aos estudantes nos permitiria obter respostas sensivelmente diferentes entre os franceses e os latino-americanos. É a experiência pedagógica da divisão AMERINSA, mas também a análise das contribuições escritas e dos debates entre professores franceses e mexicanos organizados no INSA de Lyon em 2005 e 2006 no projeto PME que motivam essa conjectura. Essas contribuições salientam principalmente as divergências significativas na avaliação das relações entre matemática e sociedade. Elas nos levam, inclusive, a pensar que diferenças importantes subsistiam na visão do papel e das funções do engenheiro.

Finalmente nossa experiência conjunta da psicologia cognitiva e do ensino, assim como os testemunhos de nossos estudantes ao longo dos anos nos inspiraram a idéia de que fatores afetivos ligados à experiência pessoal de cada um dos estudantes poderiam ter incidências em suas respostas.

Foi por isso que organizamos a pesquisa em torno de quatro temáticas suscetíveis de impedir a interdependência e a relação de causalidade nas respostas: as representações da matemática como disciplina e em sua relação com o real, com um posicionamento possível do que responde entre dois pontos de vista antagonistas; a profissão de engenheiro e seu papel; o ensino da matemática em escola de engenheiro; a relação pessoal do respondente com a

matemática, os aspectos da experiência e da vivência pessoal. Cada uma dessas quatro áreas nos parecia ser passível de influências por parte de representações culturais distintas, ligadas principalmente à história das sociedades européias e latino-americanas e às influências cruzadas de correntes de pensamento, frequentemente divergentes (pragmatismo, empirismo, *arielismo*, positivismo, relativismo, *teoricismo*, estruturalismo...) e cujas interações na França e na América Latina tiveram ressonâncias notáveis nos programas de matemáticas do ensino secundário e superior e na organização das formações de engenheiros.

As questões do formulário submetidas aos estudantes foram finalmente feitas de diferentes modos. As questões abertas, difíceis de analisar em um plano estatístico, deveriam, no entanto, permitir-nos identificar representações, crenças e trazer eventualmente novas pistas que não figuravam nas hipóteses de trabalho. Era também o objetivo das associações de palavras que deveriam ser objeto de respostas espontâneas por parte dos alunos. Nas questões fechadas, que deixam evidentemente menos lugar à espontaneidade, preferimos avaliar a relevância da representação, ao pedir para os alunos ordenarem as sentenças por ordem de preferência. As questões de escolha simples ou múltipla, porque permitiam colocar os respondentes em posição de dilema, poderiam confrontá-los a respostas sobre as quais não haviam, necessariamente, pensado, a fim auxiliar sua reflexão. Privilegiamos assim as escalas que permitissem medir o grau de acordo ou de desacordo dos estudantes e calcular em seguida os desvios-tipo a partir dos quais seria possível avaliar os consensos e as divergências entre as duas populações comparadas. Após cada lista de questões, desejávamos verificar quais eram as mais próximas ou as mais distanciadas das preocupações dos respondentes. Foi por isso que lhes pedimos para classificar a cada vez as 5 proposições que melhor traduziam seu pensamento e as 5 proposições que mais se distanciavam. Deixamos, finalmente, um lugar importante para os comentários cuja extensão, muito variável, foi de algumas linhas para os menos prolixos a mais de uma página para certos estudantes. Como buscávamos obter respostas pessoais e espontâneas, nenhuma explicação preliminar foi dada aos respondentes sobre a natureza e os motivos da pesquisa.

Metodologia

Explorações preliminares do questionário:

interpretações linguísticas e impressões de conjunto

Certo mistério planava em 12 de março de 2008, no anfiteatro, com o emblemático nome de "Turing" no qual os estudantes de primeiro e segundo anos da divisão de primeiro ciclo engenheiro AMERINSA foram convocados para uma aula de matemática bastante peculiar. Habitados às interrogações ou deveres repentinos, pareceram no mínimo surpresos quando lhes

foi distribuído um documento de nove páginas, contendo somente algumas fórmulas ou representações geométricas elementares e uma longa série de questões inabituais. Eles se mostraram ainda mais surpresos quando compreenderam que esse "trabalho" não valeria nota e que todos os questionários deveriam ser anônimos.

O tempo da resposta foi muito variável: os estudantes mais rápidos preencheram o formulário em 45 minutos, os mais lentos levaram quase duas horas. Foi necessário muito mais tempo para os alunos latino-americanos (principalmente do primeiro ano) para ler e compreender as questões que eram formuladas. É necessário dizer que alguns deles haviam aprendido a língua francesa há alguns meses.

No primeiro ano, o nível de francês da maioria dos estudantes latino-americanos ao fim do primeiro semestre de estudos, situa-se entre o B1, definido como o "nível satisfatório" pelo Quadro europeu comum de referência para as línguas e o nível B2, considerado já como um "nível avançado ou independente". Isso significa que se os alunos já são capazes de se comunicar com certo grau de espontaneidade e fluência em conversas informais, por outro lado nem sempre é fácil para eles redigirem ou compreenderem detalhadamente textos complexos sobre temas concretos ou abstratos. Ao ler o questionário os estudantes latino-americanos freqüentemente escorregaram, apesar de tudo, em palavras de uso corrente, como "dégourdi" por exemplo, cuja transposição não é fácil nem espanhol nem em português. Mesmo existindo traduções standard nos dicionários bilíngües tais como "astucioso" ou "destro" em português, ou "espabilado" em espanhol, essas nem sempre são compreendidas pelos alunos que empregam termos tirados dos registros linguísticos nacionais (português do Brasil ou espanhol do México) que sofrem por vezes importantes influências locais ou regionais. Sendo assim, os brasileiros acabaram por entender após algumas explicações que "dégourdi" significava para eles "esperto" e os hispânicos que podia significar "vivo", "listo" ou "avisgado". Esses obstáculos linguísticos não são inofensivos. Eles trarão certa consequência na interpretação da pesquisa. Observamos, para manter o mesmo exemplo, grandes variações nas respostas relativas à questão que continha o termo "dégourdi" na população latino-americana e divergências significativas nesse item entre as duas comunidades comparadas. Essa diferença é tanto mais pertinente quanto se produz em uma série de propostas através das quais tentamos verificar uma hipótese implícita: que a relação da matemática com o real é mais tangível na América Latina.

A maior parte dos estudantes, até mesmo os franceses, não conhecia o sentido da palavra "vernáculo". O termo foi explicado e traduzido. Porém, podemos estar realmente seguros que a afirmação sobre a qual os respondentes deviam se pronunciar foi bem entendido? Tratava-se da seguinte proposição: "As palavras da língua vernáculo têm o mesmo sentido quando figuram em um enunciado matemático e no seu uso no cotidiano". Essa frase pode ser considerada como uma constatação ou como uma asserção. De qualquer forma, ela faz referência a uma questão

fundamental que discute as relações entre matemática e linguística e que tem suas consequências nos problemas de aprendizagem. Repete-se frequentemente, em matemática, que todo estudante é confrontado acima de tudo a um discurso. Esse último, tem-se o costume de dizer também, alimenta-se da língua natural, mas restringe as diferentes acepções para garantir uma compreensão mútua entre cientistas, compreensão esta que se apóia em uma lógica peculiar diferente da lógica de "senso comum" que se encontra no discurso cotidiano. Essa última idéia, generalizada em certos meios da didática e da psicologia cognitiva, está sendo revista hoje por inúmeros especialistas, como Viviane Durand-Guerrier que, após ter revisitado os textos fundadores da lógica clássica de Aristóteles em Quine, passando por Frege, Russell, Wittgenstein e Tarski, leva no momento os professores de matemática a se interrogarem sobre a pertinência das ferramentas lógicas que utilizam em sua própria prática como professores. É preciso preconizar aprendizagens que tirem sua força pedagógica de seu fundamento em uma lógica de "senso comum". Os lógicos têm, aliás, a partir dos anos 60, produzido sistemas lógicos em melhor adequação com o real, tais como as "lógicas naturais" de Gentzen, a "lógica difusa" de Zadeh, a lógica paraconsistente de Dacosta...

Como vemos a simples leitura e interpretação do questionário já suscita importantes variações nas respostas e as quais serão necessárias levar tanto mais em conta quanto interferem diretamente na natureza e objetivos da pesquisa.

A análise da percepção geral dos respondentes, principalmente a partir das duas questões finais e dos comentários pessoais redigidos livremente na última página, mostra que os estudantes estão bastante contentes ao ver que perguntamos sua opinião e que têm uma visão muito positiva dessa pesquisa. Alguns dentre eles consideram que esse tipo de iniciativa pode levar a uma melhora no ensino do INSA de Lyon. É a mesma constatação que foi feita pelos professores quando dos "Estados Gerais" da divisão Amerinsa, encontros organizados uma vez por ano, justamente para dar o mais livremente possível a palavra aos estudantes. Em geral, nas aulas e até mesmo nos trabalhos dirigidos, a maior parte do tempo de comunicação oral é ocupada pelo professor. É a palavra do docente que é constantemente posta em primeiro plano pois é considerada como a transmissora dos saberes. Alguns professores aliás têm, às vezes, a impressão que dar a palavra aos alunos é uma perda de tempo já que essa atividade diminui a duração da transmissão na aula. Discussões imprevistas ocorrem apesar de tudo, de vez em quando, freqüentemente fora do recinto das aulas, rapidamente nos corredores do prédio, ou nos escritórios dos responsáveis pedagógicos quando de entrevistas personalizadas feitas para alunos com dificuldade. Todos os comentários dos estudantes latino-americanos a respeito desse tema (obtidos igualmente nos deveres que fazem para as aulas de línguas e humanidades) revelam que existem grandes diferenças entre a França e a América Latina nas relações que se estabelecem entre os alunos e os professores, tanto durante as aulas quanto fora delas. O docente latino-

americano parece ter descido mais de seu estrado para se colocar no centro do espaço, no meio dos alunos, agindo mais como o animador de um grupo organizado em torno de projetos pedagógicos precisos do que como um conferencista. Fora das aulas, as relações entre professores e alunos são muito mais freqüentes do que na França e são freqüentemente bem amistosas. É por isso que os estudantes originários da América Latina ficam freqüentemente decepcionados, no início de sua formação, com a insuficiência das interações humanas e da verticalidade excessiva das relações de ensino. A experiência mostra, aliás, que eles são sempre muito receptivos quando lhes damos abertamente a palavra.

Por isso é interessante notar em que estágio as questões colocadas no questionário parecem globalmente mais próximas das preocupações dos estudantes latino-americanos do que dos franceses. A experiência de exílio e de integração em um novo país e em um novo sistema de formação explica certamente em grande parte o fato que esses estudantes se façam atualmente muito mais perguntas sobre sua existência e sobre sua formação. No México a gente vive quase que o dia a dia, observa, por exemplo, Anaïs, uma aluna originária de Oaxaca, amanhã a gente vê... não se faz projetos a longo prazo. Na França, os jovens querem começar suas vidas em um ambiente tranqüilo e com 20 anos já pensam na sua aposentadoria. Para mim, reconhece Damián, estudante argentino da divisão Amerinsa, sair de Buenos Aires para rever minha forma de viver a partir de outra perspectiva e poder compará-la com outro contexto, francês no caso, é uma experiência enriquecedora sob qualquer ponto de vista. Inútil dizer que temos também uma outra perspectiva do lugar no qual moramos. A análise que fazemos de nós mesmos muda também. Eis porque esses quatro meses passados [na França], me parecem anos, em razão de tudo o que vivi e aprendi, e me fazem sentir bem longe de minha casa, bem longe do mês de agosto [data da partida para a França]. No México, se entristece Heira, o tempo livre dos estudantes é muito mais longo do que na França onde as aulas acabam às 18 horas e como ele não está acostumado com esse horário, o cansaço é muito maior para um estudante mexicano do que para um francês, habituado a esse ritmo de trabalho. Isso faz com que seja muito mais difícil para nós ter horas de estudo de qualidade após as aulas, o que é muito importante para a aprendizagem no sistema francês.

Resultados e Discussão

Práticas de ensino, engenheiros e representações matemáticas

Embora a matemática esteja cada vez mais presente nas ciências e na sociedade, o ensino dela é freqüentemente questionado hoje: denuncia-se com freqüência sua aridez ou seu papel excessivamente seletivo ao qual se atribui um poder tirânico. Nas formações francesas de engenheiros, mesmo se o ensino de matemática parece ter uma carga horária geralmente

coerente ,sua natureza, conteúdos ou finalidades geram regularmente controvérsias. Nossa pesquisa mostra que os estudantes de primeiro e segundo anos da divisão internacional Amerinsa, de todas as nacionalidades, julgam que o ensino é muito abstrato em geral. Desenvolvemos muitas coisas que são inúteis para a profissão de engenheiro, lamenta uma aluna, e que não encontramos em nenhum departamento de especialização. Em contrapartida, não fazemos as coisas práticas que precisamos saber no departamento, há [assim] uma grande perda de tempo. Esse sentimento é compartilhado pelo Escritório Nacional dos Alunos Engenheiros da França (BNEI) que em uma reunião recente com os responsáveis da Comissão do Título de Engenheiro (CTI) e da Sociedade de Matemática Aplicada e Industrial (SMAI) manifestou-se dizendo que a matemática ensinada nas escolas de engenheiros era muito freqüentemente teórica, que os alunos a consideravam, em geral, como estando inadequada a seus estudos porque não viam o interesse da matemática em uma formação altamente profissionalizante.

Quando perguntamos, entretanto aos estudantes da divisão AMERINSA o que lhes inspira o termo "matemática", observamos que para os franceses, as 3 palavras mais freqüentemente citadas são "lógica", "raciocínio" e "abstração" enquanto que os latino-americanos preferem mencionar primeiramente a palavra "ferramenta". Se fizéssemos mais aplicações [em aula], diz um deles, seria mais interessante e, por conseguinte atraente para os estudos de engenheiro. O ensino da matemática INSA é meio abstrato, escreve um outro aluno, um pouco mais de aplicações numéricas ou exemplos de aplicações na profissão de engenheiro seriam bem vindas.". Observemos, porém de mais perto as semelhanças e os desvios nas respostas entre as duas comunidades em estudo à partir dos seguintes resultados :

Tabela 1 – Resultados de questionários

FRANCESES	LATINO-AMERICANOS
1. O ensino na França é muito centrado na matemática pura	
(Média) 2.31 +/- 1.57 (Desvio-tipo)	(Média) 3.63 +/- 1.18 (Desvio-tipo)
2. A matemática toma muito lugar na formação do engenheiro	
1.91 +/- 1.38	2.79 +/- 1.24
3. O objeto da matemática não é real	
3.06 +/- 1.32	1.71 +/- 1.35
4.A matemática é para especialistas, iniciados	
2.83 +/- 1.40	1.51 +/- 1.40

5.A matemática é absurda, ela não tem sentido no mundo real, não representa nada do real, não pode ser objeto de uma discussão entre pessoas (contrariamente por exemplo à literatura ou a filosofia)	
1.33 +/- 1.59	0.37 +/- 0.73
6.A aula de matemática é para mim uma diversão, um lazer...	
1.05 +/- 1.33	2.5 +/- 1.66
7. Sempre dei maior importância à matemática durante meus estudos	
2.17 +/- 1.42	3.26 +/- 1.27
8. Sempre admirei meus professores de matemática	
1.97 +/- 1.70	3.03 +/- 1.56

No conjunto das proposições analisadas acima, os consensos são relativamente grandes no interior de cada grupo considerado (desvio-tipo $\leq 1,70$). Vê-se bem que os alunos originários da América Latina, contrariamente aos franceses, consideram que o ensino que lhes é proposto na divisão é excessivamente teórico e que a matemática ocupa muito espaço na formação (os dois primeiros itens do quadro). Ao contrário dos franceses, parecem considerar que existe uma relação importante entre a matemática e o real e que, em consequência, ela não é reservada somente a especialistas (matemáticos) uma vez que ela faz parte do cotidiano (itens 3,4,5). Precisamos da matemática ao menos uma vez por dia comenta um deles. Ele é necessária para os engenheiros, para os matemáticos e para os filósofos, diz um outro aluno, mas também às crianças, aos adultos, aos alunos ou ainda para a concepção de um prédio, para calcular a força máxima que pode ser submetida a uma viga, e também para qualquer pessoa que precisa fazer cálculos de qualquer tipo. Pode parecer surpreendente constatar que são também os estudantes latino-americanos que acreditam ter uma melhor relação com a matemática (itens 6,7,8). Outras respostas no questionário confirmam essas indicações. Aconteceu mais freqüentemente para os latinos, que para os franceses, por exemplo, de estudar regularmente matemática por prazer (70% deles, dentre 44% para os franceses) e isso se produz ainda hoje (40% para os latinos, 22% para os franceses) apesar das dificuldades crescentes dos estudos de engenheiro e o stress ou as decepções por eles provocadas, pois, como confessam os 2/3 dos alunos, qualquer que seja sua nacionalidade, o INSA transformou sua relação afetiva com a matemática.

Consideremos agora outra série de proposições, as que se referem às representações que os estudantes têm do engenheiro. Os itens que parecem melhor traduzir esse pensamento dos alunos são os seguintes:

Tabela 2 – Representações dos estudantes

FRANCESES	LATINO-AMERICANOS
O engenheiro deve ser imaginativo, criativo (20/36)	Um bom engenheiro deve ter espírito prático (24/36)
Um bom engenheiro deve ter conhecimentos teóricos (17 / 36)	O engenheiro deve ser imaginativo, criativo (24/36)
Um bom engenheiro deve ter espírito prático (17/ 36)	O engenheiro deve ser engenhoso acima de tudo (17/36)
O engenheiro deve ser metódico (16 / 36)	O engenheiro deve ser metódico (15/36)
O engenheiro deve ser rigoroso (16 / 36)	O engenheiro deve ser primeiramente lógico (15/36)

Se obtivermos mais convergência no que diz respeito ao engenheiro, observamos que os latino-americanos colocam em primeiro plano o espírito prático, a criatividade e a engenhosidade enquanto que os franceses colocam na frente a imaginação, a criação mas também os conhecimentos teóricos e o rigor. Quando perguntamos aos estudantes o que lhes inspira o termo "engenheiro", notamos que para os latino-americanos as palavras evocadas mais freqüentemente são "criatividade" (44% dos respondentes), "prático" (41%), "resolução de problema" (30%) e "lógico" (25%), enquanto que os franceses preferem indicar primeiramente as palavras "ciências" (22%), "responsabilidades"(22%) e "guia"(22%). Contrariamente aos latino-americanos, os franceses não citam nunca as palavras "matemática" ou "lógica". Porém de qual matemática se trata na verdade? Eu queria fazer matemática mais aplicada, explica um aluno, pois queria me tornar engenheiro e para ele isso é mais útil. Dois outros itens mostram certa diferença entre os dois grupos:

Tabela 3 – O termo "engenheiro"

FRANCESES	LATINO-AMERICANOS
O engenheiro não tem problemas técnicos para resolver	
(Média) 3.33 +/- 1.72 (desvio-tipo)	(Média) 2.25 +/- 1.95 (desvio-tipo)
A palavra "engenheiro" não tem sentido se não for completada por outros termos	
3.56 +/- 1.38	1.65 +/- 1.49

Os latino-americanos que associam mais facilmente que os outros o termo "engenheiro" a uma profissão ou uma função (73%) parecem considerar que a palavra é suficiente por si só e que ela se refere a um profissional cujo trabalho consiste, sobretudo em resolver problemas técnicos. A palavra "equipe" só aparece uma vez. Não é feita nenhuma menção específica às noções de produtividade, de gerenciamento, de inovação, de ética ou de internacional que estão, no entanto em moda um pouco em todo lugar do mundo. Os franceses que associam mais "engenheiro" a um título ou um status (62%) pensam sem dúvida primeira no engenheiro generalista, donde a necessidade de completar sua definição com outros termos. A idéia de salário, de dinheiro, associado a do poder está presente em algumas listas de palavras, comentários, assim como o termo "cadre" cujo sentido (funcionário de categoria superior) é ainda ignorado pela maioria dos latino-americanos, pois faz referência a um contexto tipicamente francês.

Mas voltemos às questões de ensino. Na França, constatamos que desde as reformas do ensino secundário de 1995, os bacharéis (titulares do bacharelado do ensino secundário) franceses possuem grandes lacunas tanto em nível de conhecimentos quanto de raciocínio. A última avaliação internacional "PISA 2006" confirma por outro lado que o rendimento dos jovens franceses em matemática sofreu um claro recuo desde 2003. Mesmo se os resultados dos países da América Latina continuam amplamente aquém das médias observadas na União Européia, observa-se uma progressão significativa em países como o Brasil e, sobretudo o México. Isso significaria, que assim como nossos estudantes latino-americanos na divisão Amerinsa, os responsáveis pedagógicos na América Latina se fazem mais perguntas sobre os problemas pedagógicos ligados à aprendizagem da matemática?

Mais que a matemática em si, são o ensino e os professores afinal que são acusados nos dias de hoje. O ensino da matemática deve continuar um atributo somente dos matemáticos? Enquanto ferramentas tecnológicas cada vez mais sofisticadas permitem desenvolver mecânicas calculatórias cada vez mais competentes, o que caberá às máquinas e às técnicas e o que restará para o tratamento da inteligência, para o raciocínio, para o

desenvolvimento do espírito de geometria e o espírito de sagacidade caros a Pascal? Um grupo de reflexão sobre a questão, provocado recentemente pela CTI, confirma que os saberes fundamentais garantia das capacidades de raciocínio e do rigor exigido pela formação do engenheiro são freqüentemente abandonados na França em favor da "matemática ferramenta". O ensino do tipo "receita" não é por vezes utilizado pelos professores de matemática mas por professores ou engenheiros especialistas de técnicas utilitárias dessas receitas. Essa constatação é feita igualmente no México onde se lamenta a ausência de formação pedagógica dos professores, freqüente no secundário, permanente no ensino superior. A ausência cada vez mais flagrante de domínio das bases matemáticas dos estudantes dos dois continentes, induzida pelos programas e a organização do ensino, mesmo que proporcionando certa habilidade, não oferece hoje o distanciamento necessário para a apropriação dos conhecimentos científicos. É por isso que, tanto na França quanto na América Latina, inúmeros observadores concordam ao pensar que seria conveniente voltar a dar à matemática um lugar diferente da "matemática ferramenta", ainda mais que no futuro, essas ferramentas vão evoluir e que os engenheiros diplomados não terão capacidade de se adaptar de forma autônoma.

A experiência pedagógica que estamos conduzindo junto à divisão Amerinsa, assim como as respostas dos estudantes ao questionário, levantam o problema da formação dos professores. Segundo Eduardo Morelos, um antigo estudante mexicano da divisão, que se tornou tutor dos alunos em dificuldade, é a aprendizagem da matemática que faz vir a tona as maiores diferenças entre as duas comunidades em questão:

Se é verdade que a matemática é considerada como uma linguagem universal, percebemos rapidamente que sua aprendizagem está baseada em um contexto cultural que responde a necessidades sociais específicas. A matemática é na verdade um produto cultural que pode se tornar uma língua estrangeira 32. Particularmente, o ensino da matemática do primeiro ciclo [INSA] é enormemente voltada para a utilização do método hipotético-dedutivo e visa desenvolver a reflexão do estudante, o que contrasta com o método pragmático utilizado nos colégios da América Latina.¹

Nosso tutor mexicano enumera seis níveis de dificuldades nos estudantes latino-americanos, ligadas segundo eles a fatores socioculturais: a utilização da língua francesa e da linguagem necessária à matemática (cita, por exemplo, a diferença entre os verbos "verificar" e "mostrar"); a compreensão da aula enquanto texto e dos símbolos matemáticos utilizados; a compreensão das tarefas que são pedidas pelo professor; a avaliação das expectativas de seu professor, por exemplo, no que diz respeito ao rigor na redação de um dever; a compreensão dos

¹ Eduardo A. Morelos Pulido, *op. cit.*, 2006.

conteúdos da aula e principalmente dos teoremas; a formulação do raciocínio lógico (por exemplo, por que uma demonstração é evidente?).

Em outros termos, segundo Eduardo Morelos, para que uma verdadeira comunicação se estabeleça entre o professor de matemática e seu aluno, seria preciso que primeiro o professor fosse capaz de identificar o tipo de problema em questão (não necessariamente matemático) e, em seguida, que o estudante fosse capaz de expressar o fundo seu pensamento. Definitivamente, conclui-ele, esperamos a adaptação por parte dos estudantes, mas também por parte dos professores.

Algumas pistas para uma futura conclusão...

Evidentemente a busca dos fatores socioculturais que intervêm nas representações matemáticas de nossos estudantes franceses e estrangeiros é movida por preocupações de eficácia pedagógica. Ao longo dos primeiros anos de funcionamento da divisão Amerinsa, a grande porcentagem de reprovação dos Latino-americanos era atribuída essencialmente a questões de adaptação à língua francesa e às exigências da aprendizagem da matemática na escola de engenheiro. Meios suplementares foram despendidos durante esses anos para resolver as dificuldades de integração de nossos alunos. O problema é que até o presente momento trabalhamos, sobretudo a nível funcional e mais quantitativo que qualitativo, ao nos preocupar essencialmente com ferramentas e conteúdos de formação (tradução de apostilas, criação de cursos propedêuticos paralelos à divisão, tutoramento e aula de reforço, desenvolvimento de uma plataforma numérica e multilíngüe de aprendizagem...) sem explorar satisfatoriamente as origens do problema, as finalidades do ensino da matemática e as necessárias adaptações dos professores em si.

Sem renunciar aos benefícios das perspectivas lógico-estruturais que facilitam a aquisição de competências indispensáveis em matemática, mas também na profissão de engenheiro (espírito de perspicácia e de geometria, raciocinar e adquirir saberes científicos e técnicos, analisar e conceber sistemas complexos, experimentar e inovar...), outras pistas são consideradas, principalmente quando permitem maior possibilidade de colocar o estudante no centro do processo da aprendizagem. Eu gostaria de ser mais atendida, a motivação pessoal é difícil de ser encontrada, se entristece uma de nossas alunas francesas. As aulas em anfiteatro me parecem inúteis: só copio. Eu tenho dificuldades em assistir aula em TD e no anfiteatro, reconhece um estudante latino-americano. Seria bom se nos propusessem um livro (apostila não). Não sei se é psicológico, mas um livro com cores me motiva a ler. Vocês deveriam ver os livros americanos de matemática como o "Steward Calculus", ele é muito pedagógico e diferente dos livros franceses. No Instituto Nacional Politécnico da cidade do México, parece que se interessam de novo ao

"cognoscitivismo" e ao "construtivismo" que, segundo Patricia Camarena, postulam que para aprender, o estudante deve "construir" sua própria aprendizagem :

Segundo essa perspectiva o professor é um guia na aprendizagem do aluno. Isso significa que não é por que a aula é clara e que todo mundo compreende o que é dito, que o estudante compreende. Compreendemos quando somos capazes de fazer as coisas, não somente quando compreendemos o que devemos fazer.

Na América Latina assim como na França, explora-se diferentes formas de pedagogia inovadoras como a pedagogia por projeto ou a pedagogia inversa que favorece a autonomia indispensável, a transversalidade dos saberes e as transdisciplinaridades indiscutíveis para apreender a complexidade do mundo real. Ela já está sendo trabalhada na divisão de Formação Ativa em Ciências (FAS) do INSA de Lyon que recebe bacharéis vindos de divisões técnicas do ensino secundário francês.

O jovem Eduardo Morelos que sentiu na carne a dificuldade para se integrar em um sistema de formação no exterior, mas que leu também Tseng e Newton (problemas de ajuste psicológico dos estudantes estrangeiros), Pedersen, Halamandaris, Power e Ward (ajustes psicossociais), compreendeu que era necessário levar em conta em toda pedagogia as dificuldades ligadas ao choque cultural, à discriminação, à adaptação a papéis, normas ou regulamentos diferentes mas também à saudade do país, à solidão, à depressão, à frustração, e à perda de identidade e de status. Nossos estudantes latino-americanos presentes em nossas divisões internacionais de formação tornaram-se por sua vez o que o historiador uruguaio Carlos Rama chamava antigamente de "transplantados" ao se referir aos jovens intelectuais, professores ou profissionais que já deixavam a América Latina no século XIX para vir se instalar na Europa, ao menos por alguns anos. Seu « exílio » provoca igualmente uma fase de "aculturação" cuja extensão e conseqüências deveríamos aprender a mensurar.

A experiência desses últimos anos nos incita igualmente à nos debruçarmos sobre questões ligadas à origem social bastante heterogênea de nossos estudantes : encontramos na divisão estudantes bolsistas do ensino público secundário da América, mas também estudantes vindos de certos estabelecimentos privados muito elitistas.

Jacques Nimier nos lembra enfim que a cultura, é o imaginário, mas é também o simbólico, tudo o que a cultura inscreveu em nós como um terceiro; é a língua que não escolhemos mas que nos liga aos outros, é o raciocínio (a lógica) que nos é comum com os outros humanos; é o mundo de signos, de códigos, de leis que estruturam os grupos humanos. A psicologia ou a psicanálise evocam ainda um real irrepresentável, insustentável, que não pode ser colocado em imagens, nem em símbolos, nem ser expresso por palavras.

Segundo Edgar Morin, o ensino só vê representações da realidade, tanto em se tratando de alunos quanto de sua disciplina, mas só pode ver os objetos de maneira objetiva pois só possui um conhecimento parcial da realidade. A razão de sua não-objetividade vem segundo ele do fato que possuem definitivamente uma apreensão fantasmática de sua realidade.

Se existem fatores socioculturais e emocionais que afetam as representações matemáticas de nossos estudantes, a referência a Edgar Morin nos permite acrescentar que existem finalmente também diferentes formas de inteligência, espacial (a que permite ver em três dimensões), lingüística (indispensável para aprender línguas), musical (a arte de perceber a sutileza dos sentidos), corporal (a inteligência dos desportistas e dos trabalhadores manuais), lógico-matemática, íntima (que remete também ao princípio socrático de "conheça-te a ti mesmo"), social (a faculdade de compreender os outros), existencial (a capacidade em se perguntar sobre o sentido da vida), e algumas outras ainda (inteligência prática, gustativa, ou lúdica). Vemos que tudo nos remete sempre ao complexo, e se o todo está nas partes da mesma forma que as partes estão no todo como dizia Pascal, o espírito está também no cérebro e a matemática por tudo.

Bibliografia

ARDAO, Arturo, **América Latina y la latinidad**, México, UNAM-CECYDEL, 1993.

BARTHÉLEMY, Georges **Maîtriser les mathématiques**, Paris, Ellipses, 2007, p. 8

Bureau National des Elèves Ingénieurs (BNEI) - **Compte rendu de la réunion du groupe "Formation" de la CTI** - 14 mai 2007 - http://www.bnei.org/IMG/pdf/ingenieur_2_.pdf

CAMARENA Patricia, **La didáctica de las Matemáticas en las carreras técnicas y de ingeniería**, *Mathématiques pour l'Ingénieur*, Ecole de Conceptualisation et Application, Insa de Lyon, juillet 2006.

CAMARENA, Patricia, **La formación de los profesores de las ciencias básicas en el nivel superior**, *Científica*, The Mexican Journal of Electromechanical Engineering, vol. 8, N°1, 2004.

DUJET-SAYYED Christiane, **Les mathématiques pour l'ingénieur**, Conferência ditada em maio 2005 no Instituto Politécnico de México e na Universidade Autónoma de Nuevo León.
<http://www.insa-lyon.fr/mathingenieur.insa-lyon.fr/>

DURAND-GUERRIER, Viviane, **Logique mathématique et logique de sens commun. Rupture ou continuité ?**, Actes du colloque Espace Mathématique Francophone, 27-31 mai 2006 à Sherbrooke.

HALAMANDARIS, K. F., POWER, K. G., **Individual differences, social support and coping with the examination stress: A study of the psychosocial and academic adjustment of first year home students.** Personality and Individual Differences 26, 1999, pp. 665-685.

KAHANE, Jean-Pierre, CREM - **Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques** Présentation des rapports et recommandations, Paris, mars 2001, www.eduscol.education.fr/D0015/LLPHAG03.htm

Marco Comum Europeu de Referência para as Línguas (MCER) – http://contenidos.universia.es/html_trad/traducirSeccionEspecial/params/especial/daf/apartado/hjbb/seccion/18/titulo/NIVEL-ES-MARCO-COMUN-EUROPEO.html

MORELOS PULIDO, Eduardo A., **L'intégration académique des étudiants latino-américains dans la filière Amerinsa est-elle possible?**, Insa de Lyon, 2006- http://m2real.org/IMG/pdf_PPH_Morelo_Pulidos_-_Integration_academique_AMERINSA.pdf

NIMIER, Jacques, **Les maths, le français, les langues, à quoi ça me sert?**, Paris, CEDIC/NATHAN, 1985. - **Las matemáticas, el español, los idiomas... ¿para qué me sirven?** (El profesor y la presentación de su disciplina), Colección Texto Universitario, Universidad del Valle, Colombia, 1993. Cf. <http://pedagopsy.eu/mathematique.htm>

NIMIER, Jacques, **Mathématique et affectivité. Une explication des échecs et des réussites.** Paris, Stock, 1976.

NIMIER, Jacques, **Pedagopsy** (website), <http://www.pedagopsy.eu/page228.htm>

OECD - **PISA 2006** - <http://www.oecd.org/dataoecd/59/19/39728950.pdf>

PEDERSEN, P., **The Five Stages of Culture Shock: Critical Incidents Around the World**, Greenwood Press, 1994, p. 296.

PREDIGER, S., **Intercultural Perspective on Mathematics: Learning-Developing a Theoretical Framework.** International Journal of Science and Mathematics Education. 2, 2004, pp. 377-406.

RAMA, Carlos M. **Historia de las relaciones culturales entre España y América latina. Siglo XIX**, México-Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1982.

RIBEIRO, Darcy, **Desenvolvimento Cultural Desigual dos Povos Americanos**, Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 1970.

ROJAS MIX, Miguel, **América imaginaria**, Barcelona, Editorial Lumen, 1992.

ROUQUIÉ, Alain, **Amérique latine. Introduction à l'Extrême-Occident**, Le Seuil, Paris, 1987.

SÁNCHEZ ALBARRACÍN Enrique, **La convergence hispano-américaniste 1892: les rencontres du IVe Centenaire de la découverte de l'Amérique**, Thèse, Université Paris 3, 2006. Disponible sur http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/17/71/47/PDF/THESE_-_ESA-_2007.pdf

SANTISO Javier, **Amérique latine, révolutionnaire, libérale, pragmatique**, Paris, Collection CERI/Autrement, 2005.

TRABAL, Patrick, **Des enjeux sociaux de l'enseignement scientifique**, Université Paris X Nanterre, <http://sfp.in2p3.fr/CP/sfp120102/Trabal.html>

TSENG, W.C., NEWTON, F. B., **International students' strategies for well-being**. College Student Journal 4, 2002, pp. 591-597.

USLAR PIETRI, Arturo, **La invención de América mestiza**, México, Fondo de Cultura Económica, 1996.

WARD, C., BOCHNER, S., FURNHAM, A, **The Psychology of Culture Shock**, Routledge, 2001, p. 367.

Enrique Sánchez Albarracín. Diretor de 2000 a 2009 do AMERINSA no INSA de Lyon, Institut des Sciences Appliquées de Lyon. enrique.sanchez-albarracin@insa-lyon.fr

Christiane Dujet-Sayyed. Professora no INSA de Lyon. Presidente da M²Real.

Chantal Combe Pangaud. Pesquisadora. Ex-professora da Université de Lyon 2. Engenheira de Pesquisa no CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique. Chantal.Pangaud@laposte.net