

工学

インスピラドラス（インスピレ
ーションを与える女性）



ST[E]M

科学技術知識イノベーション
省／女性・ジェンダー平等省

インスピラドラス（インスピレーションを与える女性）

科学技術知識イノベーション省のジェンダーコレクション

2023年12月

ISBN N° XXXXXXX

科学技術知識イノベーション省

minciencia.gob.cl

総合指揮・調整

マヌエラ・ムヒカ

ディアナ・ブラボ・B

編集コーディネータ

フェルナンダ・クラロ

内容・実施

イサベル・プラント

コンセプション・キンタナ

マリアン・ボン・ペレス

デザイン

アレハンドラ・アメナバル

絵

アレハンドラ・アコスタ

ダニエラ・ウィリアム

活動

クレアンドクリオソス財団

協力・広報

ムヘレス・バカナス

協賛

UNICEF



STEM (ステム)

STEM(ステム)は、英語で「科学(Science)」「技術(Technology)」「工学(Engineering)」「数学(Mathematics)」の頭文字を取った略語です。

これらの分野は、革新、問題解決、そして批判的思考が育まれる知識や研究の場を共有することが多いため、一括りにされています。

これは、INSPIRADORAS(インスピラドラス)というコレクションの4冊の小冊子のうちの1冊であり、これらの分野に取り組む多様なチリ人女性たちの姿を可視化することを目的としています。

それぞれの略語の頭文字ごとにまとめられた彼女たちの物語を通じて、世界の見方が広がり、STEMという魅力的な世界について好奇心を持ち、考えるきっかけとなることを願っています。

INSPIRADORASは、チリ科学・技術・知識・イノベーション省によるプロジェクトであり、男女平等省の支援のもと、ジェンダー主流化資金の枠組みで実施されています。

本プロジェクトは、国内の子供たち、そして若者たちがSTEM分野における自らの可能性について理解を深めることを目的としています。





ミラライ クリレム サルディアス

ミラライによると、「まだとても若い頃、フランス人のルイ・パスツールが“狂犬病”という恐ろしい病気から多くの人々の命を救ったという話を聞きました。その研究や科学にとっても興味を持ちましたが、長い間、自分が何をしたいのかははっきりしていませんでした。」

彼女は亡命者の娘としてフランスで育ちました。10代の頃はサイエンス・フィクションに夢中でしたが、当時SFとされていた分野、すなわち人工知能の分野で働くことになるとは想像もしませんでした。国を何度も移ったことで獣医学を学ぶことができず、最終的にキューバで「コンピュータ機械の電子工学」を選び、その後ブラジルで人工知能を専門としました。

ミラライは「パターン認識」と呼ばれる分野で働いています。「人間には見えない、あるいは見えていても、作業を支援するためにコンピュータにも同じように認識してもらう必要がある、データに隠された知識を抽出する能力を持つ計算システムの開発に取り組んでいます」す、電気工学博士である本人が説明します。この技術は様々な分野に応用できますが、ミラライが現在特に気に入っているのは「火山の監視」です。そこではカメラを通して地震の記録を取り、その後、どのように活動が発生したのかを分析・確認する人たちがいます。

2022年に大学の学長選挙に立候補した最初の女性であり、マプチェ族の一員でもあります。また、テムコのラ・フロンテーラ大学の教授でもある彼女にとって、科学と技術は人間、動物、あるいは自然の生活の質を向上させるためという、非常に複雑な問題に対して解決策を提供する手段となり得るのです。

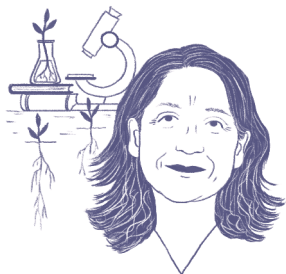


チリには火山がいくつありますか？ —— チリには2,900以上の火山があると推定されており、国土には世界の活火山の15%が存在しています。

火山とは、地表の「火口」と呼ばれる開口部から、溶岩、火山灰、熱いガスなどの物質が地球の内部から噴き出すことで形成される山や丘のことです。



火山の内部は、マグマだまり（溶けた岩石の「鍋」のようなもの）で構成されており、そこでは非常に高温になることがあります。マグマだまりの圧力が高くなると、火山は噴火します。



化学工学

サンティアゴ市
1967年

マリア・エレナ リエンケオ リエンケオ

マリア・エレナは子どもの頃、いろいろなものを混ぜて色がどう変わるかを見るのが好きでした。やがて、その行為が科学に関係していることに気づきました。高校を卒業した後、チリ大学で化学土木工学を学び、その後、実験室での仕事をする機会を得ました。「研究をするのがとても好きでした」と化学工学博士である彼女は言います。

チリ大学のバイオテクノロジー・バイオエンジニアリングセンター(CeBiB)の主任研究員であるマリア・エレナは、社会に役立つ製品を生み出すために微生物に関するプロセスを研究しています。「現在は、藻類を食べる菌類を使って動物や人間の食べ物を作る研究をしています」と彼女は説明します。この方法の良いところは、食品が通常と異なる特性を持ち、重要なタンパク質やアミノ酸、ビタミンと呼ばれる成分(ニュートラシューティカルズ)が含まれることです。

チリ大学の理学部教授であり、同大学の多様性・ジェンダー部門の責任者でもあります。彼女にとって、科学、技術、工学、数学(STEM)の世界は、学びたい人なら誰でも挑戦できる場であり、努力が必要なものです。「実験が成功するととても満足しますが、うまくいかない時は忍耐力が必要です」と言います。限界はなく、常に新しい研究テーマがあるのが最良だと考えています。



もっと女性が必要です! —— チリでは高等教育に登録している女性のうち、5人に1人だけがSTEM分野の学科を専攻しています。

ニュートラシューティカルズとは、健康や福祉に良い成分を含む食品のことです。



その生物学的な成分により、免疫システムの強化、消化の最適化、炎症の軽減、心血管系の改善など、より健康的な生活を送るためのさまざまな効果があります。



タチアナ ロペス ミランダ

タチアナは幼い頃から空を見上げ、星へ連れて行ってくれる機械を作りたいことを夢見ていました。16歳の時、カナダ宇宙庁が新たな宇宙飛行士を2名募集すると発表し、その時に彼女の夢は具体的な計画へと変わりました。宇宙飛行士はサイエンスフィクションではなく、現実の仕事であり、STEM分野で働く人々でした。それ以来、彼女は選ばれるかもしれない明日に備え、調査し、勉強し、訓練を始めました。

コンセプション大学の宇宙航空土木工学科の学生であるタチアナは、アスクレピオスIIミッションのメンバーに選ばれ、アナログ宇宙飛行士となりました。「私たちのクルーは1年間、過酷な様々な条件のもとで、身体的・精神的・チームワークの限界に挑戦する訓練を行い、さらに宇宙飛行士に必要なすべての実験、手順、言語、技能を学びました。」タチアナはミッションの通信担当であり、月基地と地球の管制センターの連絡役でした。

学生として、タチアナはロケットの設計・製作・検査を行っています。彼女はSTEM分野に志望を持つ少女や女性を支援・指導・伴走することを目的としたプログラム「PROVOCAネットワーク」のメンターでもあります。「私の仕事で一番楽しいのは、訓練やミッションから戻ってきた時に、それを共有できることです。地の果てから宇宙へと行けることを実感できるのです」と彼女は言います。



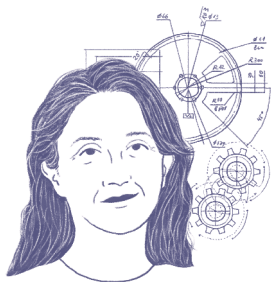


アナログ宇宙飛行士とは何ですか？
地球上で宇宙の環境を模擬するミッションに参加する人のことです。実際の宇宙ミッションで使用される技術や実験を試すため、また将来そのミッションに参加する宇宙飛行士たちの訓練を行うために活動します。

インスピラドラス（インスピレーションを与える女性）

科学省





カリン サーベドラ レドリッチ

カリンは昔から数学が好きで、数学が苦手なクラスメートをよく助けていました。他の人にとって難しく見えることを、わかりやすく説明することに自分自身で挑戦していました。子どもの頃から好奇心旺盛で、教えられたことの背後にある原理を理解したくて、本で調べて知識を補っていました。

彼女はカストロという町で生まれました。そこには大学や研究センターがなかったため、学ぶためには移動し、新しい場所を知る必要があることを理解していました。それにより、家族の経済的な努力と、高等教育の奨学金を得るための学業成績の良さが要されました。「チャンスがあるのなら、挑戦すべき」と彼女は言います。

彼女はコンセプション大学で航空宇宙工学を学び、フランスで修士号と博士号を取得しました。チリ初の女性航空宇宙エンジニアとなりました。

現在はタルカ大学の准教授であり、地域連携総局のディレクターを務めています。彼女が仕事で一番好きなことは、「常に新しいことを学んだり、一見とても専門的に見える知識を、日常的な問題の解決に応用できること」だと語ります。また、新しい世代を育てることに情熱を持っています。

彼女は、STEMの世界にはもっと多くの女性が必要だと考えています。女性が増えれば増えるほど、みんなのためになります。STEMの分野は、人々の幸福を高めるための強力なツールを提供してくれるのです。





航空宇宙工学は、航空機について研究する学問であり、その中でも大気圏内を飛行するシステムの開発に関わる航空工学的な設計に関連しています。

この分野には、宇宙空間で使用される乗り物や装置の開発に関わる宇宙工学も含まれています。



カリン・サーベド
宇宙航空工学

「どの分野
として排除
は人の能力
はありません
分に限界を
べて

の知識も職業の選択肢
しないでください。性別
や適性を決めるもので
ん。大きな夢を持ち、自
設けしないでください。す
の努力は報われます。」





産業土木工学技術者

ランカグア市
1977年

ロレト バレンスエラ ロエディゲル

ロレトは子どもの頃、兄弟たちと一緒に研究者ごっこをして遊んでいました。「未知のことを発見するというアイデアが、いつも好きでした」と彼女は振り返ります。成長するにつれて、化学、物理学、生物学の助けを借りて、世界がどのように機能しているのかを理解できるようになりました。アメリカ・ラトガース大学で生体医工学の博士号を取得した研究者であり、教育者でもあるロレトは、チリ・カトリック大学の130年の歴史の中で、初の女性工学部長となりました。

化学工学の教授であるロレトは、自然界で起こる現象を理解し、それらの知識を使って新しいものを発明したり、開発したりする方法を学生に教えています。学生や共同研究者とともに、医学や食品に応用可能なポリマー（ゼラチンやセルロースのような材料）の使用について研究しています。例えば、傷ができた時の組織再生をどのように改善するかを分析したり、起業プロジェクト「Fishextend（フィッシュエクステンド）」を通じて、食品の保存期間を延ばすための天然成分を使った材料を開発しました。これにより、食品が腐るまでの時間を長くすることができます。

ロレトは、女性の専門的成長を後押しし、イノベーションと起業の文化を推進することを目指しています。彼女にとって、STEM分野を学び、取り組むことは、これまで存在しなかった新しいものを発明し、汚染、地球温暖化、リサイクル、ゴミの削減など、多くの問題を解決する手段になるのです。



2014年 ―― STEMの歴史的な出来事。
リヒア・ガルガジョ・ゴンサレスは、「高分子および巨大分子の化学の発展における先駆的な研究」により、国家自然科学賞を受賞しました。

ポリマー（高分子）とは、大きな分子からなる化学物質であり、その分子はモノマーと呼ばれる単位が繰り返し結合することで構成されています。



ポリマー（高分子）は、プラスチック、ゴム、合成繊維のような合成ポリマーである場合もあれば、植物に含まれるセルロースや、私たちのDNAのような天然ポリマーである場合もあります。



マリア・エルビラ スニガ ハンセン

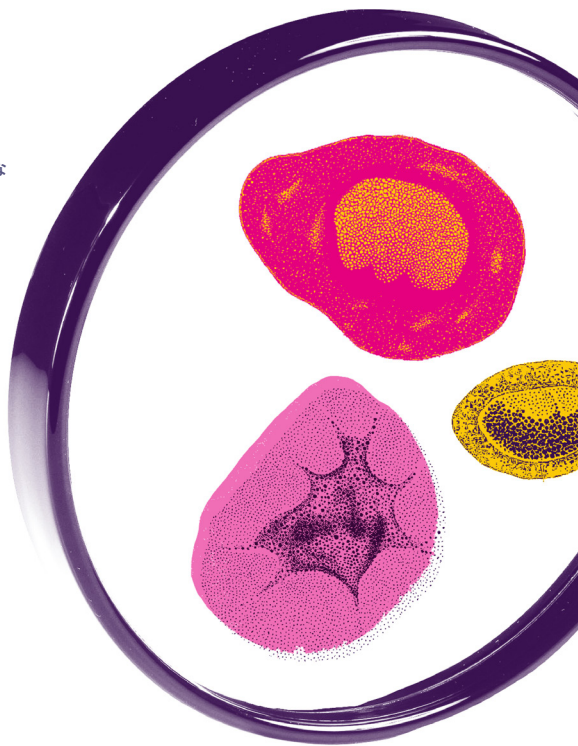
マリア・エルビラは、いつも自分は科学に最も惹かれていたと感じていましたが、歴史や哲学も好きでした。高校3年のとき、大学で何を学びたいかを考え、土木生化学工学を選びました。「技術的な問題を解決することに対する自然な関心と熱意を発揮できました」と彼女は言います。その後、バイオテクノロジーを専門とする化学工学の博士号を取得しました。

彼女は食品バイオプロセスを専門としており、現在は「健康食品地域研究センター」の所長を務めています。マリア・エルビラは、食品生産者が利用できる新たな知識と技術を創出する取り組みを主導しています。その目的は、より健康的で、多用途で、洗練された食品を生み出し、しかも地球に優しい方法でそれを実現することです。「私の仕事で一番好きなことは、創造力が必要なことです。持っているすべての科学的・技術的な知識と常識を使わなければならないのです」と彼女は説明します。

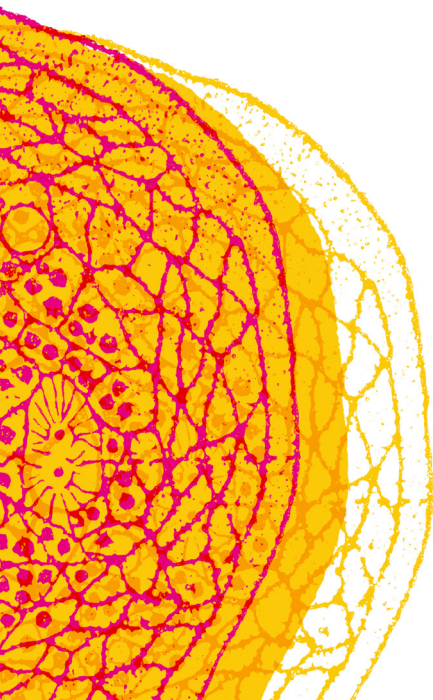
工学協会の国家賞を女性として初めて受賞したマリア・エルビラは、少女や10代の若者たちに対し、好奇心を持ち、自分の興味を追求するよう励ましています。科学・技術・数学についてもっと知ること。「知れば知るほど、それに関する能力を身につけ、それが得意になるでしょうし、何よりそれを楽しめるようになります。自分の好きなことを学ぶのは簡単で、何より楽しいのです」と彼女は語ります。



生化学は、植物、動物、人間などの生物の中で起こる分子や化学反応を研究する科学の一分野です。



これは、生物がどのように機能しているのかを理解し、医療の治療法やバイオテクノロジーの進歩を開発するための基礎となる学問分野です。



インスピラドラス(インスピレーションを与える女性)
科学省



1

自立構造

レオナルド・ダ・ヴィンチは、自重だけで支えられる橋を設計しました。
この橋は非常に軽くて丈夫で、釘もネジも接着剤も使わず、簡単に組み立て・分解ができる構造です。その構造と仕組みを理解するために、自立式の橋を作ってみましょう。

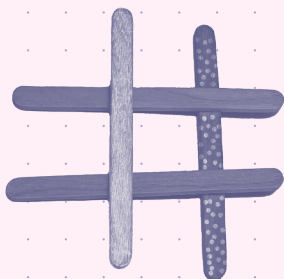
必要なものは？

- * 同じ長さの木の棒（最低10本）
※アイスの棒、マッチ棒、割りばしなどでもOK。

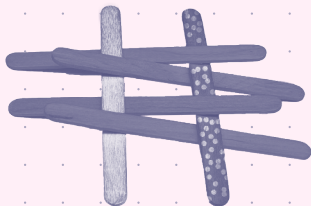
橋の設計は、「圧縮」と「

張力」の力の原理に基づいています。自立アーチは橋の重さを均等に分散させ、構造自体の力を活用します。棒を正確に配置することで力が釣り合い、外部の支えがなくても橋が自立するのです。

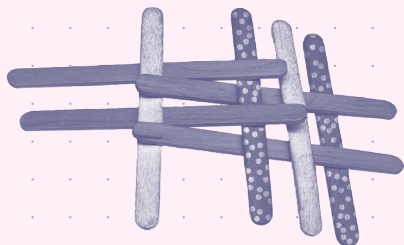
手順



- I アイスの棒を4本用意し、図のように配置します。明るい色の棒を上、点線入りの棒を下に、その間に2本の濃い色の棒を挟みます。

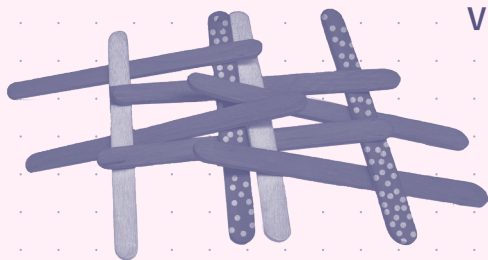


- II 次に、濃い色のアイスの棒を右側から2本加え、橋を編むように組み立てます。



III 橋を持ち上げます。

IV 明るい色のアイスの棒の上に、もう1本の明るい色の棒を下に置きます。



V 濃い色の棒を右側から2本加えて橋を編みます。この時点で橋は自立することができます(自立橋)。

IV 橋の長さに応じて、(手順 iii と iv)を繰り返します。

自立橋の仕組みを理解した後、学んだことを応用しましょう。最大30本の棒を使って、自立し、卵の重さを支えて安定かつ安全に保てる構造を作ってください。

2 サイエンス・レポーター

学び、周囲の世界を発見するための素晴らしい方法は疑問を持つことです。あなたに探求することを最も後押ししてくれた人について考えてみましょう。それは家族、友だち、先生、または他の誰かかもしれません。その人を思い浮かべたら、ぜひインタビューしてみましょう。その人の経験、教訓、そしてインスピレーションの源について聞いてみてください。

インタビューシート

名前:

年齢:

職業:

その人を選んだ理由や思い出のエピソード:

質問ガイド(下に答えを書きましょう)

今の仕事を選ぶうえで、最も影響を与えた経験は何ですか？

自分の好奇心や探究心を育てたいと思っている人に、どんなアドバイスがありますか？

今でもインスピレーションを探し続けていますか？ 現在のインスピレーションの源は何ですか？

3 自然からインスピレーションを受けよう

自然やそのさまざまな要素は、歴史を通じて数多くの発明のヒントとなってきました。たとえば、日本の新幹線の先端の形は、カワセミという鳥にヒントを得ています。カワセミのくちばしは空気抵抗の少ない形をしており、高速で水面に近づき獲物をとらえることができます。この体験では、鳥の翼の形にインスピレーションを得て、自分だけの発想で挑戦してみましょう。

必要なものは？

* 紙1枚(白でも色付きでもOK)

手順



I.
紙を半分に折って
から開き、飛行機
の中心線をつけ
ます。



II.
上の両角を中心線に
向かって折り、中央で
三角形が合わさるよう
にします。



III.
三角形ができれば、
外側の辺をもう一度
中心線に向かって折
ります。



IV.
再び外側を中心
線に向かって折
ります。



V.
最初の折り目を使っ
て、今できた形を半
分に折ります。ここが
飛行機の持ち手にな
ります。



VI.
この状態で翼を広げ、
少し上向きになるよう
に調整します。



vii.
これで飛ぶ準備完了！
前方へ少し上向きに力を
入れて飛ばしてみましょう。

用語集

分析する

科学の学習において対象となる物体・現象・プロセスを構成する要素を区別し、それらと全体との関係を説明すること。

主張する

証拠に基づいて推論、仮説、解釈、結論を支えること。

比較する

一定の基準に基づいて、2つ以上の物体、概念、またはプロセスを比較し、それらの類似点や相違点を明らかにすること。

伝える

観察、質問、予測などの科学的な考察を口頭、文章、図などで説明・表現すること。ICTの活用や、図、絵、模型、グラフ、表などの作成も含む。知識、想像力、創造力が求められる。

分析する

科学の学習において対象となる物体・現象・プロセスを構成する要素を区別し、それらと全体との関係を説明すること。

結論を出す (Concluire)

研究の初期に立てた問いに対し、得られた証拠に基づいて答えを導き出し、新たな研究の可能性を提示すること。

モデルを作成・使用する

具体的、心的、図的、数学的な表現を使って、目に見える／見えない現象、システムやその関係を説明・記述する。モデルには、数式、図、スケッチ、図解、模型などが含まれる。知識、想像力、創造力が必要。

評価する

科学研究の各段階、ならびに自分や仲間の取り組みについて、その良い点と課題点を検討すること。

問題を立てる

観察や実験から生じた疑問を明確にし、その意味を探るための調査を通じて情報を得る出発点とすること。

仮説を立てる

科学的研究や実験から得られた証拠に基づき、問題に対する仮の答えを提案すること。

変数を特定する

科学的な問題に関わる要因を認識し、それらを従属変数、独立変数、制御変数に分類すること。

解釈する

研究対象となるデータ、物体、プロセスについて、学校科学にふさわしい言葉を用いて説明し、意味づけすること。

測定する

適切な測定機器（定規、温度計など）を用いて、正確な情報を得ること。

観察する

感覚を用いて物体や出来事に関する情報を得ること。

計画する

実験的、非実験的、文献調査などの研究を行うための計画やプロジェクトを作成すること。

予測する

ある科学的現象について、特定の条件下で何が起こるかを説明すること。

問いを立てる

自然現象や日常の現象について、観察、読書、議論に基づいた疑問を提起すること。

証拠を処理する

研究で得られた証拠を、読み取りや解釈、伝達がしやすい形式に変換すること（例：モデル、グラフなど）。

証拠を記録する

観察や測定で得られた情報を、図、科学的なイラスト、表などにより、わかりやすく整理して記録すること。



コレクション
STEM インスピ
ラドラス(インスピ
レーションを与え
る女性)

INSPIRADORAS(インスピラドーラス)は、
「STEM分野における少女と女性の促進キ
ャンペーンプロジェクト」から生まれました。

その目的は、特に初等教育後期および中
等教育前期の児童・生徒を対象として、子ど
もや若者に向けたSTEM分野に関する知
識の普及と、少女や女性の成長と発展
の可能性を促進することにあります。

本冊子は、S・T・E・Mの4章からなるシリーズ
の一部であり、2023年女性・ジェンダー平等
省の「ジェンダー主流化基金」コレ
クションに属しています。

科学・技術・知識・イノベーション省
によって開発されました。

カロリーナ・ガインサ・コルテス
科学・技術・知識・イノベーション局



このプロジェクトは、科学や知識を私たちの国のさまざまな場所へ届け、広めるという省の使命の一環として位置づけられています。私たちの願いは、国内の多様な子どもたちや若者たちがこれらの物語を読むだけでなく、それが自身の好奇心や探究心を信じるきっかけとなることです。

この世界を理解するために観察したり問いを立てたりするのに、特別である必要はありません。必要なのは、その本能を信じることで、そして社会がそれを支え、共に歩むことです。

私たちは、科学と知識、そしてそれへと至る道は、日常の中にこそ存在すると強く信じています。身近な物事や日々の経験との関わりを通じて、私たちの集団的な理解が深まり、すべての人が繁栄できる世界を意図的につくっていくことができるのです。

科学省は、すべての人々と共に科学と知識の発展に向けた環境づくりに日々取り組んでいます。

本プロジェクトは以下の組織のものです。



Colabora

**MUJERES
BACANAS**

Patrocina

unicef 
para cada infancia