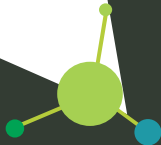


A GUIA

ESSENCIAL DO

Versão
1.1

BIOHACKER



A GUIA

ESSENCIAL DO

BIOHACKER

Versão

1.1

Português

COMEÇA A VIAGEM NO MUNDO DO DIY-BIO

AUTORES

Andrés Ochoa C (a.k.a Don) – Global citizen.
Joel de la Barrera (a.k.a Billy) - México.
Pierre Padilla - Perú.
Luz Ximena Ochoa - Desenho gráfico.

SynTechBio Network

BioHackGuide - A Guia essencial do Biohacker
Global Electronic Publishing
Creative Commons copyright license
2016 - 40pp. - 21 x 18cm
www.syntechbio.com

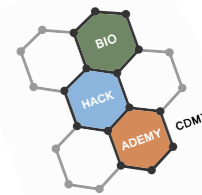
AGRADECIMENTOS

Analuisa Alvarez - Perú.
Adolfo Ubidia - Perú.
Ernesto Ladrón-de-Guevara - México.
Fernando Limoeiro – Brasil.
Lara Zimmermann - Brasil.
Maria Chavez - USA.
Sofía Arreola - México.

REALIZAÇÃO



SYNTECHBIO NETWORK



ESPAÇOS QUE APOIARAM O MANUAL

A GUIA ESSENCIAL DO BIOHACKER

Versão
1.1
Português

COMEÇA A VIAGEM NO MUNDO DO DIY-BIO

Introdução

O movimento DIY-Bio (Do-it-yourself biology/Biologia de garagem) nasceu como resposta à necessidade ao acesso e democratização da Engenharia Genética. Esta tecnologia é conhecida por vários nomes, tais como; Biologia Molecular, Biotecnologia ou Biologia Sintética. Esta tecnologia é fundamental para produção de biomateriais, biocombustíveis, remédios e biosensores, entre outros (Quadro 1).

A história do movimento começa em 2005 com o artigo de Rob Carlson na *Wired*, onde foi mostrado que US\$1.000 eram suficientes para conseguir os equipamentos necessários para começar a pôr em prática esta tecnologia, igualmente fácil é entender seus princípios básicos com a ajuda de recursos on-line (Carlson, 2005).

Em 2008, o DIYbio.org foi lançado como um canal de comunicação entre as pessoas que queriam utilizar esta tecnologia ajudando na construção da comunidade ao seu redor. Em 2009 os primeiros biohacker spaces apareceram, na Califórnia (BioCurious) e em Nueva York (GenSpace). O DIYbio.org mantém uma [lista](#) dos espaços DIY-Bio pelo mundo, sendo: 41 na América do Norte, 28 na Europa, 6 na América Latina, 5 na Ásia e 4 na Oceania (consultado 05/27/2016). Em apenas oito anos o movimento virou um fenómeno global.

Em 2015 vários dos grupos da América Latina se organizaram com o objetivo de impulsionar o movimento nesta região, criando a [Rede de Biohacker Spaces de Latino América - SyntechBio](#). Entre as metas deste grupo estão a democratização do conhecimento e a criação de ferramentas para DIY-Bio na América Latina. Mesma razão que impulsionou a criação do Manual do Biohacker. Este manual busca dar informações de forma pontual e simples, de modo a viabilizar a criação de novos espaços para DIY-Bio/Biohacking, ajudando assim, na democratização desta tecnologia. Este conhecimento é um compêndio das experiências dos grupos pioneiros na implementação destes espaços na região de América Latina



Este manual é liberado sob a licença de direitos autorais Creative Commons, do tipo [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International - CC BY-NC-SA](#). Esta licença permite a qualquer um utilizar (adaptar), ajustar e construir com base neste trabalho de maneira não comercial, desde que se dê crédito aos criadores do manual e que as novas criações sejam liberadas baixo os mesmos princípios. Os links e documentos referenciados neste manual não pertencem aos autores do manual, este manual simplesmente os organiza para facilitar o acesso e uso destes. Os links selecionados estão na língua inglesa.

O QUE É PRECISO PARA COMEÇAR?

O TIPO DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS QUE SERÃO NECESSÁRIOS DEPENDEM DAS ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS NO ESPAÇO.

QUADRO 1 - APLICAÇÕES DA BIOTECNOLOGIA E AFINS.

Produto	Tecnologia	Setor
<u>Insulina</u>	DNA recombinante	Saúde
<u>GlowingPlants</u>	DNA recombinante	Investigação/Bioarte
<u>Cerveja artesanal</u>	Fermentação/Microbiologia	Alimentício
<u>Biodiesel de microalgas</u>	Fermentação/Reação química	Energético
<u>Pleurotus spp</u>	Microbiologia	Alimentício
<u>Sonificação de fungos</u>	Microbiologia/Eletrônica	Bioarte
<u>Precipitação de ouro</u>	Biologia sintética	Reciclagem
<u>Impressão de imagens</u>	Biologia sintética	Bioarte
<u>Órgãos artificiais</u>	Engenharia de tecidos	Médico/Investigação

Dentro de **DIY-Bio** podemos pensar em quatro tipos de atividades básicas; Microbiologia, Biologia Molecular, Biologia Celular e Bioinformática (Quadro 2). Para cada um destes tipos de atividades são necessários recursos específicos (Quadro 3).

QUADRO 2 - ATIVIDADES

Área	Técnicas
Microbiologia	<ul style="list-style-type: none">-Isolamento de microorganismos do meio ambiente e outras amostras.-Crescimento de bactérias, leveduras e outros microorganismos.-Bioprospecção e produção de compostos de interesse como antibióticos, pigmentos, metabolitos secundários, entre outros.
Biologia Molecular	<ul style="list-style-type: none">-Extração de DNA genômico e/ou plasmídico e RNA (de microorganismos, animais ou vegetais) e análise destes, incluindo sequenciamento.-Extração de proteínas e análise destas.-Cópia, multiplicação, inserção e modificação de DNA para codificar, ativar ou eliminar funções em microorganismos, células vegetais ou animais, incluindo o desenho do DNA e a sua sínteses.
Biologia Celular (células animais ou vegetais)	<ul style="list-style-type: none">-Cultura celular de células animais ou vegetais.-Medir, observar e experimentar tratamentos e modificações fisiológicas e morfológicas de cultivos celulares.-Preservação de material reprodutivo de espécies de interesse ou em perigo.-Extração e análises de compostos ativos e de metabolitos secundários.
Bioinformática	<ul style="list-style-type: none">-Desenho de DNA para incluir modificações a nível de DNA, RNA ou proteína.-Análises de informação genética a nível de Genômica, Transcriptômica e Proteômica e estudar a evolução e filogenia usando Genômica comparativa.-Análises de interações em 3D entre moléculas biológicas.-Desenho de alvos farmacêuticos.-Análises de vias e fluxos metabólicos.

QUADRO 3 - RECURSOS

A- Hardware e Infraestrutura

Microbiologia		
Equipamento	Descrição	Alternativa DIY-Bio
Área de trabalho	Dependendo das atividades a serem realizadas é necessário um espaço que conte com os equipamentos e materiais a serem utilizados para os experimentos DIY-Bio. Em alguns casos é necessário dividir a área para evitar a contaminação dos materiais ao momento de trabalhar.	Uma garagem ou um quarto vazio podem ser adaptados facilmente.
Mesa de trabalho	Uma mesa de trabalho que permita trabalhar com produtos químicos sem ser degradada e que seja fácil de limpar, com superfície resistente ao fogo. É aconselhável ter mais de uma mesa para trabalhar com alguns organismos.	Uma mesa de trabalho apropriada para DIY-Bio pode ser construída seguindo este tutorial para a superfície e este outro tutorial para a mesa.
Autoclave	Este equipamento usa vapor de água saturado à uma pressão de 15 libras, o que permite que a câmara alcance uma temperatura de 121°C. O tempo de esterilização geralmente é de 15 minutos. Serve para esterilizar meios de cultivo, algumas soluções, água e utensílios de vidro, metal e madeira. No caso do material de plástico e vidro, verifique se estes são resistentes a altas temperaturas antes de autoclavar. Sempre coloque o que vai ser autoclavado em envases com tampa de rosca ou envoltos em papel alumínio, não deixe a tampa dos envases totalmente fechada porque a pressão pode forçar o líquido para fora ocasionando queimaduras.	Uma panela de pressão comum pode ser usada para substituir o autoclave, mas precisará de mais tempo para esterilizar o material (mais ou menos 45 minutos). Caso não tenha uma panela de pressão pode usar o microondas seguindo este protocolo . Os mesmos cuidados que se tomam para usar a autoclave devem ser tomados ao usar a panela de pressão.

Geladeira com congelador	Na geladeira podem ser armazenados cultivos de microorganismos por períodos curtos (semanas) e soluções para prolongar o seu tempo de uso (meses). No congelador pode-se guardar amostras de DNA, RNA e proteínas e enzimas para uso em biologia molecular. Não use esta geladeira para guardar alimentos.	Uma geladeira de baixo custo que utiliza arduino e placas peltier, pode ser construída usando este tutorial .
Balança	Serve para pesar reagentes do laboratório ou distintos materiais com precisão. A precisão necessária para pesar gramas, se for possível, ter outra para pesar miligramas.	Pode-se consultar este tutorial para montar uma balança de baixo custo. Há ainda este outro tutorial para uma balança mais sofisticada, assim como este outro .
Bioreator	Serve para fazer o crescimento contínuo/batch de microorganismos como leveduras ou algas e para produzir produtos de interesse.	Existem tutoriais como este e este para construir biorreatores caseiros.
Capela com Exaustores	Serve para trabalhar com compostos químicos cujos vapores e fumos são perigosos ao serem inalados. Exemplos são ácidos ou bases fortes, entre outros.	Este tutorial ensina como construir uma capela.
Incubadora para crescimento de microorganismos	Utilizada para manter microorganismos na sua temperatura ótima de crescimento. Esta incubadora deve ter mecanismos de movimento (<i>shaker</i>) se há planos de fazer cultivos em meio líquido, pois o movimento ajuda na oxigenação das células no meio. A <i>Escherichia coli</i> (bactéria mais usada em biologia molecular) cresce à 37°C, leveduras à 30°C e <i>Agrobacterium</i> à 28°C, por exemplo.	Evite construir incubadoras com materiais como madeira triplex ou outras madeiras porque são muito vulneráveis à humidade. Pode-se usar um sistema de incubar ovos , para incubar culturas. Para dar movimento para a sua incubadora pode-se colocá-la numa mesa agitadora , como descreve este tutorial . Também pode ser construída seguindo este tutorial .

Vórtex	Serve para misturar pequenas quantidades de líquido homogeneamente.	Pode-se construir um equipamento como o que se mostra neste vídeo . Ou um mais elaborado como em este outro .
Microscópio	Permite visualizar microorganismos, células e algumas estruturas celulares.	Existem varias alternativas para construir um microscópio usando papel , impresora 3D , usando um smartphone ou comprando um que pode ser adaptado num smartphone .
Agitador magnético	Serve para agitar soluções permitindo ter uma mistura homogênea.	Um exemplo de agitador DIY está presente neste tutorial . Também pode-se optar por uma versão com função de aquecimento, como a deste tutorial .
Espectrofotômetro	Serve para medir concentrações de moléculas ou de microorganismos usando como referência concentrações conhecidas. Serve para medir o crescimento dos microorganismos. Também serve para medir a concentração de DNA ou RNA em amostras.	Este tutorial explica como pode ser construído um espectrofotômetro para medir crescimento de cultivos de bactérias, já este segundo tutorial explica como construir um mais adequado para medir concentrações de DNA e RNA.
Bico de Bunsen	Ajuda manter estéril seu material enquanto se trabalha (precisa de uma fonte de gás), também pode ser usada uma lâmpada à álcool.	Este vídeo mostra um bico de Bunsen que pode ser feito em casa. Pode-se utilizar também fogareiros de acampamento.

Câmara de fluxo laminar	Este equipamento é opcional, um bom uso do Bico de Bunsen pode ser suficiente para manter os experimentos sem contaminação. Para ambientes que além de estéreis precisam ser anaeróbios é necessário usar uma GloveBox.	Este tutorial mostra como construir uma câmara de fluxo laminar. Já este mostra como construir um Glovebox.
pH-metro	Serve para medir o pH. É importante na preparação de meios de cultivo e soluções.	Encontramos este kit e esta lista com preços razoáveis. Este equipamento também pode ser construído, como explica esta guia , este tutorial ou este tutorial .
Outros	<p>-Provetas (100mL e 1L), pipetas (5mL e 20mL), vasos precipitados (500mL e 1L) e erlenmeyers (500mL e 1L), matraces aforados (100 mL, 500mL e 1L), tubos de ensaio, relógio de vidro (ampuleta), perolas de vidro, asas de vidro e câmara de Neubauer.</p> <p>-Garrafas de vidro com tampa rosca para guardar soluções, água e meios de cultivo que foram esterilizados.</p> <p>-Placas de Petri. Podem ser plásticas o de vidro, se são de vidro podem ser esterilizadas usando a panela a pressão ou a autoclave.</p> <p>-Asas de cultivo: Um mango de madeira ou plástico com um alambre para poder manipular microorganismos.</p> <p>-Porta objetos e cobre objetos para colocar amostras no microscópio.</p> <p>*A maioria dos materiais plásticos e de vidro podem ser comprados em websites como o amazon ou o aliexpress.</p>	

Biologia Molecular

Equipamento	Descrição	Alternativa DIY-Bio
Termociclador	Esta máquina faz cópias de DNA. Também serve para identificar se uma amostra contém uma região de DNA específica por meio de iniciadores específicos.	Existem vários modelos de baixo custo como este ou este . Também há tutoriais para construir um como este que foi desenvolvido pelo nosso grupo em colaboração com o Lab de Garagem, no Brasil.
Câmara de eletroforese	Serve para separar DNA, RNA e proteínas por tamanho e carga, para serem visualizados. Existem câmaras horizontais (para DNA e RNA) e verticais (geralmente para proteínas).	Existem tutoriais como: tutorial 1 , tutorial 2 e tutorial 3 que explicam como construir uma.
Transiluminador	Para visualizar géis de eletroforese. Utiliza luz UV, então mexa com cuidado.	Este tutorial explica como construir um modelo.
Esquentador de água	Útil para realizar reações enzimáticas e transformação de células por heat-shock (choque térmico).	Este tutorial e este outro tutorial explicam como construir um. O termociclador pode ser utilizado.
Micropipetas e pontas descartáveis	Necessárias para todo experimento de biologia molecular (2uL, 20uL, 200uL e 1000uL). Servem para medir e dispensar pequenos volumes de líquidos de forma acurada.	As pipetas podem ser compradas ou construídas usando este tutorial ou este tutorial . As pontas descartáveis devem ser compradas.
Centrífuga	Usada em quase todos os experimentos, desde extração de DNA até trabalho com proteínas. Em geral uma centrífuga que consiga chegar a 11,000rpms é ideal. Serve para separar rapidamente diferentes componentes de uma solução em base a suas densidades.	Pode ser construída seguindo este tutorial ou este .
Tanque ultrasónico	Serve para quebrar a parede celular permitindo extração de algumas moléculas das células.	Este tutorial mostra como se pode construir um. Também se pode consultar este outro .
Tubos de microcentrífuga	Para realizar reações enzimáticas e outros experimentos (0.2mL e 1.5mL) (Marca conhecida: Eppendorf, existem opções mais baratas no mercado)	

Biologia Celular (com células animais o vegetais)

Equipamento	Descrição	Alternativa DIY-Bio
Câmara de Fluxo laminar	Para realizar cultivo celular é indispensável, porque estes cultivos são altamente susceptíveis a contaminação por fungos do meio ambiente. Também é necessário ter o que já foi descrito para microbiologia.	Este tutorial mostra como construir um.
Incubadora de CO ₂ e tanques de CO ₂	Para tecidos animais pode ser necessário manter algumas condições de temperatura e concentração de CO ₂ .	
Materiais de vidro para destilação	Variam dependendo do método de extração a se utilizar: destilação fracionada, extração por refluxo, percolação, extração Soxhlet, etc.	Consultar o “Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts” (Houghton Peter J. and Raman Amala).
Rotavapor	Usa baixas pressões e temperatura para separar as moléculas extraídas dos solventes que são voláteis.	
Equipamento de Cromatografia	Existem diferentes métodos como; cromatografia em camada fina (TLC), cromatografia líquida (HPLC), cromatografia de gases (GC-MS), entre outras, algumas requerem só de um recipiente de vidro e solventes (TLC) e outras de equipamentos especializados (HPLC, GC-MS).	Aqui se vê como construir um equipamento de cromatografia DIY.
Vários	Existem sistemas para crescer plantas em condições relativamente controladas, que podem ser fabricados como este exemplo. Algumas pessoas já estão criando robôs para ajudar a cultivar suas plantas ou realizar protocolos de laboratório de forma automatizada . E outros já estão construindo bioprinters .	

Bioinformática

Equipamento	Descrição
Computadores e acesso à Internet	De preferência com um emulador de Terminal de Linux, ou sistema operacional Linux (ou máquina virtual) ou MacOs.
Espaço na nuvem	Dropbox, Google Drive, Amazon server, etc.
Software	A maioria das ferramentas bioinformáticas podem ser usadas on-line, outras precisam ser baixadas para o computador. Normalmente são de licença gratuita (Mega, PDB Viewer, etc.).

*Para quem vai começar nesta área, recomendamos ler esta [publicação](#). A qual foi desenvolvida pelo [Leukippos Institute](#) em colaboração com o nosso grupo.

B- Software e Bases de dados

Software e Bases de dados

Aplicação	Ferramentas
DNA	<ul style="list-style-type: none"> - Benchling by Benchling, Inc. - Ferramenta para DNA design (Plásmidos e CRISPR/Cas) e notas de experimentos. - Cytostudio by MolecuLa Maxima - Linguagem de bio-programação para Biologia Sintética baseada na base de dados do iGEM. - Genome Compiler by Genome Compiler - Ferramenta para DNA design (Plásmidos). - GeneDesigner by DNA2.0 - Ferramenta para DNA design (Plásmidos). - NEB Cutter by New England Biolabs, Inc. - Serve para encontrar sítios de restrição. - ORF Finder by NCBI - Serve para encontrar Open Reading Frames. - SnapGene by SnapGene - Ferramenta para DNA design (Plásmidos) com uma boa interface de visualização. - MEGA by MEGA - Análise de dados genômicos e proteômicos para gerar árvores e agrupamentos de sequências evolutivamente relacionadas.

RNA	<ul style="list-style-type: none"> - mFold by Michael Zuker - Prediz estruturas secundárias de RNA e DNA usando Tm e cálculos de energia livre.
Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> - DeepView by GlaxoSmithKline & Swiss Institute of Bioinformatics - Visualizador de estruturas protéicas. - Molecular Flipbook by Andrej Sali - Serve para visualizar estruturas proteicas em 3D. - VMD/NAMD by James C. Phillips et al. - Visualizador molecular de estruturas protéicas. Simulador de Dinâmica molecular. - ExpASY Proteomics server by the Swiss Institute of Bioinformatics - Links para calcular parâmetros proteicos. - Modeller by Sali Lab - Modelador 3D usando homologia (modelagem comparativa).
Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - TinkerCell by Deepak Chandran - Modelos computacionais usando partes, células e módulos. - Metabolic Tinker by Kent McClymont and Orkun Soyer - Constrói vias metabólicas usando parâmetros termodinâmicos. - Biocompiler by OMIC Tools - Gera redes genéticas regulatórias, e ajuda na automatização do desenho de construções genéticas.
Bases de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Registry of Standard Biological Parts by MIT - Repositório Open Source de BioBricks. - The public instance of the JBEI Registry - Repositório de DNA. - GeneBank by National Center for Biotechnology Information - Repositório de DNA e RNA. - Protein Data Bank - Repositório de estruturas tridimensionais de proteínas. - Recomendamos ver esta publicação, que descreve todas as bases de dados de ácidos nucleicos que existem até 2016.

C- Substâncias químicas e biológicas

Microbiologia		
Substância	Descrição	Formulação
Meio de cultivo LB	Usado para isolar e crescer bactérias. Pode-se consultar esta fonte para mais informações sobre a sua composição.	A preparação do meio LB esta neste vídeo . Uma alternativa ao meio LB pode ser esta .
Meio de cultivo PDA	Usado para isolar e crescer leveduras. Pode-se consultar esta fonte para mais informações sobre a sua composição.	A preparação do meio PDA caseiro esta neste vídeo .
Meio de cultivo para microalgas	Usado para isolar e crescer microalgas. Pode-se consultar esta fonte para mais informações.	A preparação do meio para microalgas esta neste vídeo e a composição de distintos meios nesta página .
Agar	Polímero não metabolizável por microorganismos, por isto é ideal para meios sólidos.	Pode ser encontrado em lojas como Agar-Agar, é usado para fazer gelatinas. Não confundir com pectina ou grenetina.
Antibióticos	São usados para inibir o crescimento de organismos. No caso particular de microbiologia e cultivos celulares, são usados para evitar o crescimento de bactérias, leveduras e fungos indesejados nos meios de cultivo. Em biologia molecular servem para separar as colônias bacterianas que foram transformadas com um plásmideo que contém o gene de resistência para o antibiótico como marcador.	Podem ser comprados em farmácias, os mais usados são a ampicilina e o cloranfenicol. Neste vídeo se explica como preparar placas de Petri adicionando antibiótico ao meio de cultivo. Neste outro , uma breve descrição da sua classificação.

Glicerol	Utilizado para conservar cepas de microorganismos durante longos períodos de tempo congelados (-80°C). Normalmente é usado um stock de Glicerol ao 50% para conservar os microorganismos a 25% (1 parte de cultura líquida por uma parte glicerol 50%).	Pode ser conseguido em lojas como glicerina. Antes precisa esterilizar o glicerol usando um filtro como neste vídeo .
Solução ácida (Ácido Clorídrico)	Utilizado para acidificar os meios de cultivo, quando precisar baixar o pH. Preparar uma solução stock de 1N.	Pode ser adquirido em lojas de reagentes químicos. Preparar a solução a 1N como neste vídeo e guardar etiquetada em frascos âmbar de vidro bem tampados.
Solução básica (Hidróxido de Sódio)	Utilizado para basificar os meios de cultivo, quando precisar subir o pH. Preparar uma solução stock de 1N.	Pode ser adquirido em lojas de reagentes químicos. Preparar a solução à 1N como neste vídeo e guardar etiquetada em frascos plásticos bem tampados.
Corantes	Servem para aumentar a visibilidade das células e estruturas celulares no microscópio, em bactérias serve para identificar a que classe pertencem, assim como a viabilidade celular de estas. Consulte esta fonte para mais informações.	Alguns corantes podem ser adquiridos em PET Shops, lojas de agricultores ou de substâncias químicas.
Microorganismos	Os microorganismos mais usados para biologia molecular são; Escherichia coli e leveduras . Existem diferentes cepas e genótipos, cada um com características diferentes.	Estes organismos podem ser adquiridos de repositórios oficiais . Você também pode pedir emprestado de laboratórios na sua região.

Biologia Molecular

Substância	Descrição	Formulação
Enzimas de restrição	Usadas para cortar o DNA em regiões específicas. Este vídeo dá mais informações e este website , contém informações para otimizar a reação e estes website_1 e website_2 para conhecer os principais problemas, se a reação não funciona.	As enzimas com melhor relação custo/benefício são aquelas descritas no standard (padrão) de assembly (montagem) dos Biobricks: EcoRI, XbaI, SpeI, PstI e NotI. Também são úteis BamHI, XhoI, NheI, BglII e EcoRV.
Marcadores de peso molecular	Servem para identificar fragmentos de DNA, RNA ou proteínas completas pela massa molecular, nos géis de eletroforese. Para mais informações, podes consultar este website .	Precisam ser comprados. Outra opção para DNA é preparar uma reação de digestão com uma sequência de DNA conhecida que produza um padrão com diferentes tamanhos de fragmentos e usar esta como marcador.
Plasmídeos	Usados para fazer clonagem, tanto em bactérias como em plantas. Esta página é um repositório de plasmídeos que contém mais informações e onde podem ser comprados. Este vídeo mostra ainda mais informações.	Podem ser doados por um laboratório de biologia molecular ou comprados e posteriormente produzidos e purificados no biohacker space. Como se vê neste vídeo ou neste outro .
Água (Ultrapura, MilliQ)	Usada em experimentos de biologia molecular. É água purificada e deionizada que não contém sais, microorganismos, nem substâncias que possam interferir com os experimentos.	Pode ser produzida fazendo passar água destilada , por vários sistemas de filtração: osmose inversa , luz UV e microbiano (20 µm). Neste website pode-se encontrar mais informações.

Buffer (tampão) TAE ou TBE	Servem para permitir a passagem de corrente eléctrica uniformemente nas corridas de eletroforese e na preparação de géis de eletroforese. Preparar uma solução stock 50X, para usar a 1X.	Preparar seguindo as instruções desta página para o buffer TAE e desta outra para o buffer TBE. Existem alternativas económicas como a descrita neste artigo .
Agarose	A agarose é um polímero extraído de algas que tem a capacidade de gelificar soluções aquosas. É usado para preparar géis de eletroforese.	A agarose é um pó e é misturada na água para se fazer os géis de eletroforese, como neste vídeo . Nesta página e nessa outra pode-se encontrar mais informações.
Poliacrilamida	A poliácridamida é o resultado de uma reação química que produz a polimerização dos seus componentes, gerando um gel que a diferença do gel de agarose não é afetado pela temperatura e com um tamanho de póro menor que o da agarose.	As soluções de acrilamida precisam ser preparadas com extremo cuidado. A solução resultante deve ser usada com o mesmo cuidado. Para preparar o gel de poliácridamida pode-se ver este vídeo . Também pode-se consultar esta página . Para conhecer mais de SDS PAGE veja este vídeo e este outro .
Buffer de corrida SDS-PAGE	Este buffer serve para correr os géis de poliácridamida na câmara de eletroforese. Preparar uma solução stock 10X e usar a 1X.	Para prepara use este protocolo .
Buffer de carga SDS-PAGE	Este buffer serve para linearizar as amostras de proteínas para serem carregadas nos géis de eletroforese.	Pode-se preparar seguindo este protocolo . Também podem seguir este vídeo . Considere preparar várias alíquotas deste buffer.

TEMED	Tetramethylethylenediamine (TEMED). Usado para polimerizar os géis de poliacrilamida. Se utiliza junto ao Persulfato de Amonio.	Para fazer o gel de poliacrilamida consultar este protocolo para géis de DNA. Este outro para realizar eletroforese de proteínas.
SDS	Dodecil sulfato sódico (SDS). Rompe ligações não-covalentes em proteínas permitindo realizar eletroforese.	Aqui há um protocolo para a preparação de géis SDS-PAGE
Tris-HCl	Trisaminometano e Ácido Clorídrico. Buffer ácido, usado para diminuir o pH de uma solução.	Prepara-se usando HCl puro diluindo em água destilada contendo TRIS.
Tris-NaOH	Trisaminometano e hidróxido de sódio. Buffer alcalino, usado para aumentar o pH de uma solução.	Prepara usando NaOH em pó, diluindo em água destilada e TRIS.

Corante para DNA	Geralmente são usados corantes comerciais para se ver o DNA na técnica de eletroforese. Ainda assim, existem alternativas de baixo custo que podem ser usadas.	O Verde de Metilo usado na histologia serve para colorir DNA de dupla cadeia como explicado neste artigo . Também pode-se utilizar o Azul de Metileno ou a Violeta de Genciana, seguindo este protocolo .
Coloração para proteínas	Um dos colorantes mais usados para proteína é o Azul de Coomassie. Ainda assim, existem alternativas mais económicas e rápidas que podem ser usados num biohacker space.	O corante para proteínas LAWSONA pode ser extraído das folhas de Henna seguindo este protocolo e usado para proteínas seguindo este protocolo . Também existem colorantes alimentícios como o Vermelho #3 (Azorubina) que pode ser usado seguindo este protocolo .
Enzima Taq Polimerase	Enzima que produz cópias de DNA durante a PCR, é resistente a altas temperaturas.	Pode ser produzida seguindo este protocolo .
EDTA	Ácido etilendiaminotetraacético. Agente quelante que sequestra minerais como o Mg ²⁺ para evitar que se ativem algumas enzimas que podem degradar o DNA ou RNA.	
Enzima Ligase	Usado para unir fragmentos de DNA, geralmente para unir fragmentos de DNA que se deseja clonar em plasmídeos que tenham sido cortados com enzimas de restrição.	
dNTP's	Nucleotídeos (ATCG) que formam o DNA. Servem para a síntese das cópias do DNA durante a PCR.	
Reagentes para Miniprep	Serve para a purificação de plasmídeos.	
Tubos com resina de sílica para purificar nucleotídeos	Tubos com cobertura de sílica tratada para que os ácidos nucleicos fiquem presos nas paredes enquanto os outros componentes celulares passam a través destes.	
Outros	Ácido acético, Clorofórmio, Albumina (Usada para estabilizar soluções de enzimas/proteínas), Alginato de cálcio.	

Biologia Celular (com células vegetais)		
Substância	Descrição	Formulação
Meio MS	Meio Murashige e Skoog. Contém nutrientes básicos para o cultivo de tecidos vegetais, as receitas podem variar dependendo do tipo de vegetal.	Existem receitas na internet, varias fazendo modificações para um melhor resultado.
Agar	Para dar suporte ao meio de cultivo. Não é necessário sempre.	Pode usar agar de cozinha.
Reguladores de crescimento vegetal	Giberelinas, antocianinas, citoquininas, etileno, ácido abscísico, etc. Promovem crescimento e/ou diferenciação das células (planta completa ou só um órgão vegetal).	Podem ser usados extratos vegetais como de banana ou de coco que são ricos em reguladores de crescimento vegetal e minerais.
Antibióticos	Evitam contaminação por bactérias e fungos/leveduras.	Alguns extratos vegetais tem propriedades antibacterianas e/ou antifúngicas.
Solventes	Servem para separar compostos dependendo da suas cargas, vão de polares a apolares. (-) Éter de petróleo < Pentano < Clorofórmio < Dicloro- metano < Acetato de Etilo < Metanol < Agua (+).	Devem ser preparados sempre em uma capela, e não devem ser inalados.
Reveladores	Para cromatografia em camada fina, estes permitem observar alguns compostos separados que não são visíveis à olho: luz uv, iodo, vanilina ou outros.	No caso de luz uv pode-se usar aparelhos para detectar tickets falsos.
Sílica	Permite a separação em cromatografia de coluna dependendo do tamanho das esferas de sílica.	

Biologia Celular (com células animais)	
Substância	Descrição
Meio DMEM	Meio básico para cultivo celular.
Tripsina-EDTA	Usado para levantar as células (crescem usualmente aderidas nas paredes da garrafa).
Buffer fosfato	Mantem o pH em 7.2.
Soro fetal bovino	Meio de cultivo para células animais.
Antibióticos	Evita contaminação de bactérias e fungos/leveduras.

Além destas atividades muitos espaços trabalham com hardware, como arduino ou impressoras 3D. O foco deste manual são as atividades relacionadas a Biohacking, o que quer dizer “entender e modificar informação biológica”. Com a exceção da Bioinformática, todas as atividades aqui descritas têm que ser realizadas em espaços que cumpram com a regulamentação que cada país exige para o trabalho com estes recursos. Este tema é discutido no seguinte capítulo.

BIOSSEGURANÇA E REGULAMENTAÇÃO DOS BIOHACKER SPACES

**A COMUNIDADE DIY-BIO SEGUE CRESCENDO, GRAÇAS À
DEMOCRATIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS E AO LIVRE ACESSO
À DOCUMENTAÇÃO CIENTÍFICA.**

A comunidade DIY-Bio segue crescendo, graças à democratização de tecnologias e ao livre acesso à documentação científica. Mais pessoas estão aderindo a este movimento, o qual já está obtendo resultados positivos em diferentes países. Ainda assim, a comunidade latino-americana ainda é jovem, razão pela qual precisa de guias para atuar fora do ambiente acadêmico ou empresarial, e assim evitar que se gere medo na população. A comunidade DIY-Bio tem como prioridade, e parte da sua filosofia, garantir que não seja desenvolvido nada que possa causar dano. Por este motivo, um dos objetivos deste guia é dar a informação básica para entender as regulamentações e aspectos da biossegurança na região latino-americana.



Este manual tem foco no uso de organismos seguros, nada do mencionado neste documento pode ou deve ser usado para trabalhar com patógenos, toxinas ou outro tipo de organismos que representem riscos biológicos. Consideramos que se são realizadas estas práticas de forma segura, isto ajudará à uma melhor difusão dos projetos e à democratização da ciência em geral. Nesta seção abordaremos as boas práticas dentro de um biohacker space, o código de ética da comunidade DIY-Bio no mundo e as regulamentações e organizações reguladoras no Brasil, México e Peru.

A- LISTA DE BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

- Contar com as instalações adequadas, estas instalações dependem da atividade e a regulamentação de cada país.
- Descartar os materiais e reagentes utilizados de acordo com sua natureza e com as normas de Biossegurança de cada país.
- Ter uma comissão de Biossegurança interna.
- A comissão de Biossegurança deve treinar os novos membros do grupo no uso apropriado dos equipamentos e experimentos.
- Marcar todas as substâncias e soluções indicando seu risco biológico ou químico. Sempre colocando na etiqueta a data de elaboração e quem a preparou.
- Consultar e respeitar o risco biológico/químico das substâncias que serão usadas.

- Os produtos tóxicos ou inflamáveis devem ser utilizados dentro da Capela Exaustora.
- Não usar a boca para operar as pipetas graduadas!!
- Não comer, beber e nem fumar na área do laboratório e evitar o uso de produtos para a pele (maquiagens, protetores solares, etc.) durante as atividades.
- Lavar as mãos antes de sair do laboratório.
- Usar equipamentos de proteção individuais (“EPI’s” como: luvas, avental, óculos de proteção, etc.) de acordo com a atividade ser feita.
- Guardar os reagentes segundo as suas características químicas, isolando os perigosos.
- Evitar tocar a face, olhos, boca ou cabelo para evitar contaminação.
- Para mais informações, consulte este [manual](#).

B- CÓDIGO DE ÉTICA E CONDUTA

- Transparência: Promover a transparência e compartilhar as ideais, conhecimento, dados e resultados.
- Segurança: Adotar sempre práticas seguras.
- Democratização: Promover a ciência cidadã e descentralizar o acesso à biotecnologia.
- Educação: Ajudar na educação biotecnológica ao público, mostrando sempre seus benefícios e suas implicações.
- Humildade: Reconhecer que não se sabe tudo.
- Comunidade: Ouvir cuidadosa e atentamente qualquer preocupação e pergunta da comunidade, e responder pronta e honestamente.

COMPILAMOS O CÓDIGO DE ÉTICA E CONDUTA UNIVERSAL DOS BIOHACKERS, USANDO COMO BASE OS CÓDIGOS SEGUIDOS PELA COMUNIDADE DA AMERICA DO NORTE E DA EUROPA, LISTADOS NO DIYBIO.ORG:

- Propósitos pacíficos: A biotecnologia só deve ser usada para propósitos pacíficos.
- Respeito: Respeitar os humanos e todos os sistemas vivos.
- Responsabilidade: Reconhecer a complexidade e dinâmica dos sistemas vivos e a nossa responsabilidade para com eles.
- Prestar contas: Prestar contas das nossas ações e defender este código.
- Meio ambiente: Respeitar o meio-ambiente.
- Experimentar: Experimentar com a biologia leva ao descobrimento, descobrir leva à inovação.

C- REGULAMENTAÇÕES INTERNACIONAIS

Os protocolos e convenções mais importantes à nível internacional são:

- Convenção em Diversidade Biológica (CBD).
- Protocolo de Cartagena em Biossegurança (PCB).
- Protocolo de Nagoya (PN).

Protocolos firmados pelos países Latinoamericanos e Centroamericanos

Protocolo de Nagoya	Protocolo de Cartagena
Brasil, Colômbia, Equador, Guatemala, México, Peru e Panamá.	Antígua e Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Equador, O Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Saint Kitts e Nevis, Santa Lucia, San Vicente e as Granadinas, Suriname, Trinidad e Tobago, Venezuela.



D- REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS

À seguir, serão descritas as regulamentações relacionadas aos biohacker spaces nos diferentes países da Latino América:



I. BRASIL



II. MÉXICO



III. PERU



I. BRASIL

Perfil de regulação no Brasil

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) é a organização responsável por regulamentar o trabalho e contenção de OGM (Organismos geneticamente modificados). Esta comissão entrega o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) que regula às instituições (públicas ou privadas) que desejam no âmbito experimental realizar as seguintes atividades usando OGMs:

- A construção.
- O cultivo.
- A manipulação.
- O transporte ou transferência.
- A importação ou exportação.
- O armazenamento, liberação no meio ambiente ou eliminação.

Para fazer engenharia genética é necessário obter o CQB. O primeiro passo para obter o CQB é estabelecer uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBIO). O representante legal da instituição constituirá e nomeará a CIBIO. Os nomes das pessoas que compõem esta comissão devem estar no pedido do CQB. O presidente da CIBIO, assim como os seus membros, são os responsáveis legais do CQB.

Os membros da CIBIO devem ter os conhecimentos científicos e a experiência para avaliar e supervisionar o trabalho com organismos geneticamente modificados.

A CIBIO deve ter no mínimo 3 membros, e o representante legal da instituição designará um deles como presidente, é permitido um único membro externo à comunidade científica.

O segundo passo para solicitar o CQB é enviar o formulário de pedido para a CTNBio. Para preencher este formulário alguns pontos devem ser claros e definidos previamente:

- Que áreas serão certificadas?
- Se tem os equipamentos de contenção?
- Se tem equipamentos para a prevenção e manejo de acidentes?, tais como chuveiros para lavar o corpo e os olhos.
- Que tipos de OGM serão usados e a classificação do risco na qual estão classificados?
- Que nível de risco terá o laboratório (I, II, III o IV)?
- O laboratório cumpre com os requisitos mínimos enumerados pela CTNBio?
- Quem será o técnico responsável pelo laboratório?

Após avaliar a documentação enviada, a CTNBio, pode solicitar esclarecimentos, novos documentos e programar uma visita ao espaço que vai receber o CQB. Um CQB corresponde a uma unidade operativa da instituição, que pode estar composta por um ou mais laboratórios.

Só após a aprovação do CQB, a CIBIO pode iniciar a aprovação de projetos que utilizem as instalações certificadas. A CIBIO só pode aprovar o desenvolvimento de projetos de nível I de biossegurança, qualquer projeto que precise de instalações ou organismos classificados como nível II precisara ser avaliado pela CNTBio, a CIBIO da instituição encaminhará o pedido

Nenhum experimento que envolve organismos modificados geneticamente pode ser feito sem ter um projeto aprovado pela CIBIO

Um dos pontos claves nos espaços é o descarte apropriado de resíduos. Este descarte está regulamentado pela norma PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), que explica as características destes resíduos e quais são os tratamentos e os procedimentos para o seu descarte.

Para mais informação consulte:

- Resolução Normativa Nº 1: Regula a CIBIO e a solicitação do CQB.
- Resolução Normativa Nº 2: Regula a classificação dos riscos dos OGMs e dos níveis de biossegurança.
- Website da CNTBio.
- NBR 10.004: Classificação de resíduos.
- NBR 9800: Classificação de efluentes.
- RDC - 306 e CONAMA 358: Falam de resíduos da área da saúde.
- NR6: Define os equipamentos de proteção individual (EPIs).
- NBR 14725-1: Norma para rotular os descartes.

II. MÉXICO Perfil de regulação no México

No México existe uma comissão Inter-secretarial dependente do governo federal, esta comissão chamada de CIBIOGEM (Comissão Inter-secretarial de Biossegurança dos Organismos Geneticamente Modificados) está encarregada da regulamentação dos organismos geneticamente modificados no território Mexicano.

Além da CIBIOGEM, outras entidades como SAGARPA e SEMARNAT, que são parte da mesa diretiva de CIBIOGEM, tem aplicado a regulamentação de uso de OGMs.

A CIBIOGEM foi criada no ano de 2006 como um requisito da Lei de Biossegurança de Organismos Geneticamente Modificados e é a responsável por publicar a normativa e receber as solicitações de registro de OGM, para uso, gestão e produção de OGMs.

A normativa vigente no país considera os convênios e protocolos internacionais, entre as mais importantes estão as seguintes leis e regulamentações:

- Lei de Biossegurança de Organismos Geneticamente Modificados: Regulamenta as atividades de uso confinado, liberação experimental, liberação em programa piloto, liberação comercial, comercialização, importação e exportação de organismos geneticamente modificados, com o fim de prevenir, evitar ou reduzir os possíveis riscos que estas atividades poderiam ocasionar na saúde humana, ao Meio Ambiente e à diversidade biológica ou à saúde animal, vegetal e aquícola.
- Regulamentação da Lei de Biossegurança de Organismos Geneticamente modificados.

III. PERU Perfil de regulação em Peru

Em Peru, o Organismo de Avaliação e Fiscalização Ambiental (OEFA) é o encarregado da vigilância, controle, supervisão, fiscalização e sanciona o uso e utilização de Organismos Vivos Modificados (OVM) no território nacional. Como falado na lei de Moratória ao Ingresso e Produção de Organismos Vivos Modificados ao Território Nacional por um período de 10 anos iniciando em 2012. A moratória OVM impede o ingresso e produção no território nacional de organismos vivos modificados (OVM) com fines de cultivo ou criação, incluídos os aquáticos, de ser liberados no ambiente. Para mais informação consulte a Lei N29811.

Peru segue os protocolos internacionais de biossegurança. Estes involucram uma serie de normas e indicações que permitem preservar a biodiversidade e promover o desenvolvimento da biotecnologia na Latino América.

Também existem normativas para regular o ingresso ao país de organismos vivos (não modificados), procedentes de sus ambientes naturais, de laboratórios ou coleções científicas. Isto é regulamentado em Peru pelo SENASA. Por outro lado, para poder acessar aos recursos genéticos, é necessário revisar as normas na Regulamentação de Acesso aos Recursos Genéticos.

Finalmente, no território peruano existe o manual de biossegurança que explica como formar um comitê de biossegurança, as normas a seguir para garantir a segurança dos membros do laboratório, assim como os procedimentos em caso de acidente e as normas de manipulação de resíduos. Outras entidades que são importantes na área biotecnológica peruana são:

- Ministério do Ambiente.
- Direção General de Saúde Ambiental.

COMO ABRIR UM

Versão 1.1
Português

BIOHACKER Space



OS BIOHACKER SPACES PRECISAM DE ALGUNS ELEMENTOS BÁSICOS QUE PERMITAM A LIVRE EXPLORAÇÃO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

São cinco elementos básicos os que são comuns a todos os biohacker spaces:

- A. A COMUNIDADE
- B. O ESPAÇO
- C. EQUIPAMENTO
- D. REAGENTES
- E. FONTES DE FINANCIAMENTO

A. A COMUNIDADE

Pessoas (Biohackers) que desejam compartilhar informação relacionada às ciências biológicas livremente. Para iniciar um movimento biohacker, no teu local ou país, precisa formar uma massa crítica. Este grupo mínimo de pessoas gerara um efeito em outras pessoas, criando assim uma comunidade. Esta interação deve ser tanto de forma virtual como presencial.



A comunidade pode contar com um líder ou um equipo, que facilitará a organização das atividades propostas (pela comunidade ou pelo equipo líder) e o seu desenvolvimento. Também é importante buscar parcerias com organizações que promovem grupos de interesse e/ou comunidades. Na Latino América esta a Associação de Empreendedores de Latino América com representantes na Argentina, Chile, Colômbia, México e o Peru. Esta promove o empreendedorismo na região.



No âmbito de Biohacking, existe a Rede de Biohacker Spaces de Latino América - SyntechBio com representantes na Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Chile e o Peru. Esta rede procura inspirar e ajudar na criação de um ecossistema de Biohacking e Biologia Sintética na Latino América. Um dos projetos que a rede SyntechBio tem desenvolvido é este manual.

Este documento tem o objetivo de ajudar na geração de novos espaços de ciência aberta na região, ajudando na divulgação de ciência acessível para a sociedade.

B. O ESPAÇO



Local de reunião dos biohackers, para compartilhar informação e desenvolver projetos, podem ser espaços públicos ou espaços privados. A implementação dos laboratórios dependerá dos recursos do grupo e das pessoas interessadas.

Uma estratégia para construir o espaço é apresentar a proposta do biohacker space para uma escola, universidade, centro de pesquisa ou uma incubadora de negócios, entre outros. A vantagem desta estratégia é não precisar alugar o local e poder ter verba para alguns projetos. Isto também ajuda na criação da comunidade, já que parte dos membros virá do local (i.e. Universidades) onde o espaço é implementado. A desvantagem é que o espaço terá que aceitar as políticas e interesses do local, o que pode ou não ser positivo para a comunidade.

Outra possibilidade é usar um espaço de pertencente a algum dos integrantes. Vários biohacker spaces do mundo tem iniciado deste jeito. Usando uma garagem ou uma cozinha, entre outros. Isto depende se o espaço será publico ou privado, assim como do numero de pessoas que participarão das atividades. Isto aumenta o poder de decisão da comunidade. Porém, essa estratégia dificulta o acesso a financiamento (i.e. editais de agências de fomento). Precisando usar uma maior parte de recursos pessoais. Mesmo assim, existem outras formas de conseguir recursos para o espaço, que serão descritos neste capítulo.

C. EQUIPAMENTO

Os biohacker spaces não costumam ter equipamentos novos ou modernos, mas isto é compensado com criatividade. Os equipamentos necessários podem ser construídos como explicado no Quadro 3: Recursos (Capítulo 1). Outra opção é obter os equipamentos por doações. O que pode ser arranjado diretamente com centros de pesquisa ou universidades ou de forma indireta usando plataformas como o [Seeding Labs](#). Também existem recursos nacionais ou internacionais que apoiam este tipo de iniciativas e serão explicados neste capítulo.



D. REAGENTES



Os reagentes servem, junto com os equipamentos para desenvolver os experimentos nos espaços. Antes de conseguir eles os seguintes pontos precisam ser avaliados:

- Regulações de biossegurança internacionais e nacionais (Capítulo 2).
- Orçamento do projeto e/ou espaço, para ser usado na sua compra.
- Provedores, de preferencia locais.

E. FONTES DE FINANCIAMENTO



Os recursos econômicos são um aspecto importante para considerar tanto nos projetos como na logística do espaço. Estes devem seguir um modelo que permita que o espaço seja autossustentável.

Aconselhamos conseguir ajuda com pessoas de outras áreas mais experientes neste tema como Incubadoras de negócios, parques tecnológicos ou pessoas que tenham administrado outros espaços.

Existem diferentes estratégias para conseguir recursos para um biohacker space, usando iniciativas privadas ou publicas como o Crowdfunding. À seguir daremos uma breve descrição de estratégias e iniciativas que podem ser usadas para iniciar o espaço.

I. CROWDFUNDING

INDIEGOGO

- Crowdfunding para ideais que visam desenvolver negócios, produtos, assim como produtos que querem chegar no mercado. Para as campanhas com objetivo social é cobrado 0% usando a seção de Generosity.
- Custos: Crowdfunding: 5% platform fees (taxas), 3% + 30c third-party credit card fees (taxas de cartão de crédito).

-Tipos de Financiamento. Financiamento Fixo: Se não se consegue o montante pedido, as doações são dadas de volta. Financiamento Flexível: Não precisa alcançar um montante de dinheiro específico, se não consegue-se a meta o dinheiro não é dado de volta.

KICKSTARTER

- Plataforma que aceita qualquer tipo de projeto como arte, acessórios, eventos e espaços, ideais e experiências que sejam novos. Os projetos não podem coletar dinheiro para causas de beneficência.

-Quando o projeto propõe a fabricação e distribuição de algo complexo o criador deve apresentar um protótipo. Para isto não pode ser usado render (i.e. Photoshop) de fotografias ou vídeos.

-Para criar um projeto o espaço deve estar registrado como entidade no país onde esta localizada. A responsabilidade de terminar o projeto é exclusiva do criador deste. Kickstarter não retém fundos em nome do criador, não oferece reembolsos

-Custos: Só são cobradas comissões se o projeto alcançar o montante de dinheiro da meta. Kickstarter cobra 5% e a Instituição Credora: 3% + 0,20 \$ por contribuição. As contribuições inferiores a 10 \$ incorrem em uma comissão especial por "micro contribuição" de 5% + 0,05 \$ por contribuição. Isto nos USA.

EXPERIMENT.COM

- Crowdfunding de projetos de investigação baseados em ciência
- Cada projeto deve satisfazer os seguintes critérios:
- O experimento deve responder uma pergunta de investigação específica
- Os processos e resultados devem ser compartilhados de forma aberta e transparente.
- Os investigadores devem ter o conhecimento necessário para conseguir os objetivos.
- Precisa explicar porque este projeto es único.
- O dinheiro se entrega como cheque ou transferência e a quota cobrada pela plataforma (5%), e a taxa de processamento de pago (3%) são descontadas.

Existem outras plataformas que podem ser interessantes dependendo o país e a necessidades como: Capital Cell, Futsci, Sciencestarter, Fundly, Rocket Hub, Endeavorist, entre outros.

II. COMPETIÇÕES Y FUNDOS INTERNACIONAIS

- Hello Tomorrow.
- Get it the ring.
- 500 StartUps.
- StartUp Chile.
- Seed Starts.
- StartUp Battlefield.
- Pitch Competition.
- Premio Santander.

IV. PRODUTOS E SERVIÇOS QUE O ESPAÇO PODÉ OFERECER

- Capacitações.
- Aulas/Workshops.
- Eventos de difusão.
- Kits básicos para atividades de ciência.
- Espaço de co-working.

III. COMPETIÇÕES Y FUNDOS NACIONAIS

NO BRASIL

- BioMinas.

NO MÉXICO:

- StartUp México.
- Premio Nacional del Emprendedor.
- Premio de Innovación UNAM.

NO PERU:

- StartUp Perú.
- Ideas Audaces.

A GUIA | ESSENCIAL DO Versão 1.1 | BIOHACKER

