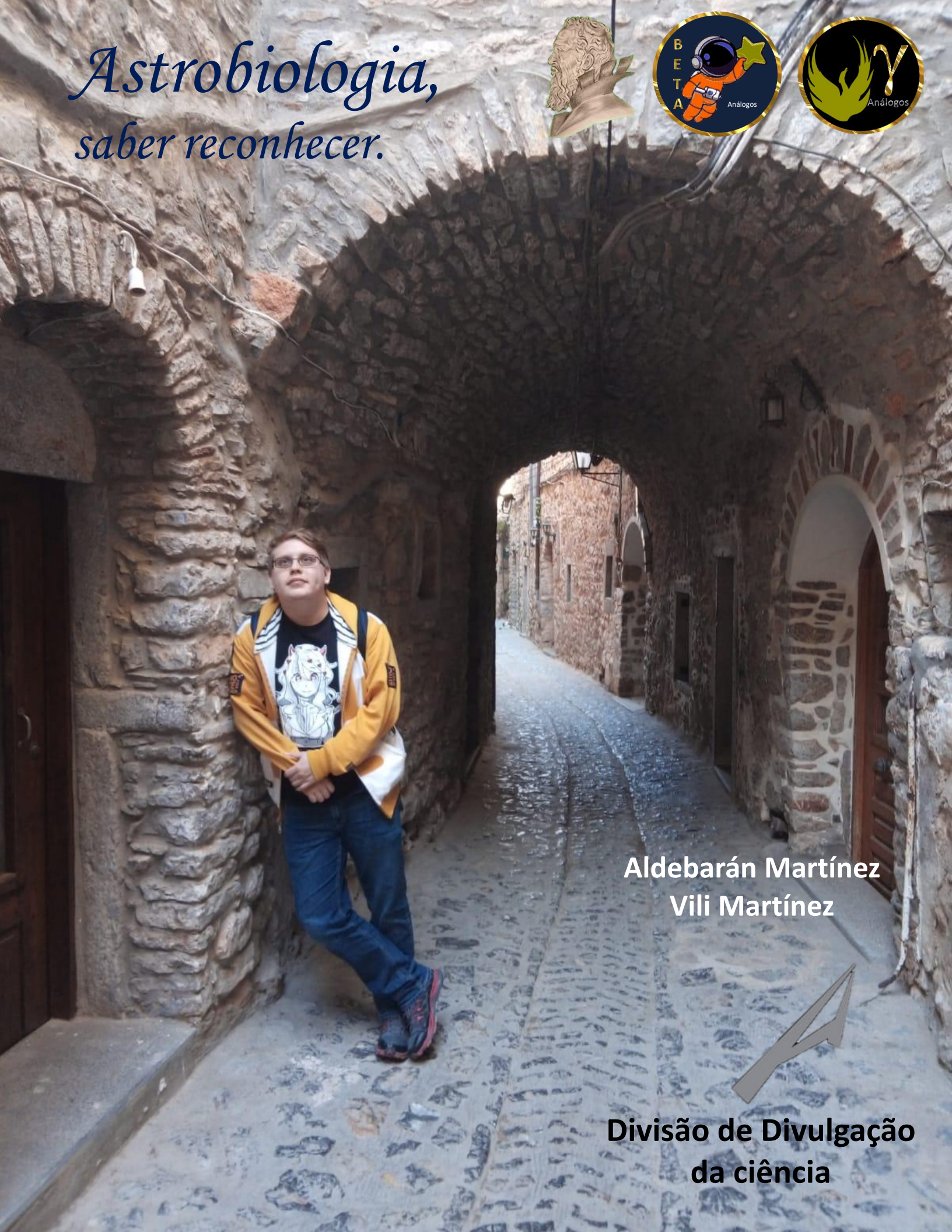
Astrobiologia, saber reconhecer.



Aldebarán Martínez
Vili Martínez

Divisão de Divulgação da ciência

DR 2022. José Vili Martínez González.
Vili Aldebaran Martinez Garcia

© . José Vili Martinez González.
Vili Aldebaran Martinez Garcia

ISBN 978-607-99670-9-3
Edição: Conselho Editorial COLPAMEX, AC
Ilustrações e capa: José Vili Martínez González.
Pós Graduação Faculdade de Administração
da República Mexicana, AC
Durango 245 escritório 402, Colônia Roma
Delegação Cuacthemoc
CP 06700 Cidade do México

Primeira edição: setembro de 2022

É proibida a reprodução parcial ou total por qualquer meio do conteúdo desta obra, sem a autorização por escrito dos detentores dos direitos autorais. O material deste trabalho é apresentado de boa fé para contribuir com o corpo de conhecimento e servir de guia. Devido ao estado da arte, a COLPARMEX, AC não garante a sua exatidão nem aceita qualquer responsabilidade como consequência da sua utilização.

O conteúdo deste livro, bem como seu estilo e as opiniões nele expressas, são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a opinião da COLPARMEX, AC

Impresso no México.

Diretório Nacional COLPARMEX

Francisco Javier Moyado Bahena
PRESIDENTE

Alma Cecília Juarez Garcia
VICE-PRESIDENTE

José Vili Martinez González
SECRETÁRIO GERAL

Rubi Assunção Gonzalez Ascencio
SECRETÁRIO ACADÊMICO

Héberto Romero Priego Álvarez
SECRETÁRIO DE INVESTIGAÇÃO

Maria Elena Quero Corzo
TESOUREIRO

Joaquín Vázquez Garcia
VOCAL

Ditadores:

Dr. Francisco Javier Moyado Bahena.

Universidade Tecnológica de Acapulco

Prêmio Nacional de Mérito Universitário.

Mestre em Gestão Tecnológica Damaris Y. Mejía López.

Diretor do Grupo Q.

Prêmio Nacional de Trabalhos de Pesquisa.

Obrigado:

Por seu apoio na elaboração do livro:

Faculdade de Pós-Graduação em Administração da República Mexicana, AC

Ao Revisor da tradução em português Edson Gomes da Silva Filho

Índice

Por meio de introdução. 6

I. Primeiros passos.

Saber reconhecer 16
Conceituando a vida 24
Conceituando a astrobiologia 25
Conceituando a astrogeologia 32

II. Astrobiologia.

Cenários possíveis para
Surgimento da vida na terra 34
A vida faz o seu caminho para o meio
ambiente termina 47
Um possível ponto de partida
Quem é LUKA? 54
A árvore da Vida 54
Archaea, bactérias, eucariotos 55
Evidência de registro fóssil 56
Tapetes microbianos 59
Solventes que contribuem para a vida 60
estromatólitos 61

III. Extremófilos

Extremófilos 64
LHB. último bombardeio pesado 66
CHONPS 66
GOE (Grande Evento de Oxidação) 68
Panspermia? 69

IV. Pequenos pedaços do céu.

O que é um meteoro? 71
Como distingui-los? 73
Possíveis portadores de vida? 77

Referencias 78

Índice de figuras

Figura. 1. Representação do universo copernicano.

Figura. 2 Subida ao Nevado de Toluca.

Figura 3. Evolução dos aviões.

Figura 4. Simulador de cadeira espacial, no Ontario Science Center.

Figura 5. Visita ao Ontario Science Center.

Figura 6. Cámara sensorial. Centro de Ciencias de Ontario.

Figura 7. Os primeiros aviões. Centro de Ciências de Ontário.

Figura 8. A velocidade de um homem a cavalo e a força de seus músculos eram os motores do mundo.

Figura 9. A força e a experiência dos ferreiros nas forjas eram a medida da produção.

Figura 10. O uso do ar e da água aplicado à produção.

Figura 11. A Pedra de Roseta.

Figura 12. Foguete V2.

Figura 13. Mina de sal Zipaquirá, Colômbia.

Figura 14. Las Coloradas em Yucatán.

Figura 15. A subida às altas montanhas.

Figura 16. Tecnologia existente.

Figura 17. Tecnologia anterior.

Figura 18. Composição do sol. UNIVERSO.

Figura 19. Mural de pássaros verdes no templo dos caracóis emplumados em Teotihuacan.

Figura 20. Representação do mural das deusas verdes, em Teotihuacan. MNa.

Figura 21. Representação de Huehuetéotl, velho senhor do fogo em Teotihuacán. MNa.

Figura 22. Representações de estelas maias. MNa.

Figura 23. Representação de um mural Bonampak. MNa.

Figura 24. Representação de K´inich Janaab´ Pakal, senhor maia. MNa.

Figura 25. Representação de uma cidade maia. MNa.

Figura 26. Modelo do Sol, da Terra e da Lua. UNIVERSO.

Figura 27. Representação fóssil de uma árvore. UNIVERSO.

Figura 28. Geodo de quartzo ametista roxo. UNIVERSO.

Figura 29. Geodo de quartzo ametista. UNIVERSO.

Figura 30. Representação de um fóssil vegetal. UNIVERSO.

Figura 31. Representação de um fóssil marinho. UNIVERSO.

Figura 32. Representação de um fóssil de crocodilo. UNIVERSO.

Figura 33. No topo, uma representação de um fóssil do monstro Aramberri.

Figura 34. “Tesouros, fósseis e minerais do México”. UNIVERSO.

Figura 35. Representação de um fóssil de Quetzalcoatlus.

Figura 36. Representação dos fósseis Edmontonia e Coahuilaceraptor. UNIVERSO.

Figura 37. Representação de fósseis, Dilophosaurus wetherilli, Heterodontosaurus tucki. UNIVERSO.

Figura 38. Representação de um fóssil de Tiranossauro Rex. UNIVERSO.

Figura 39 e 40. Representações de DNA. UNIVERSO.

Figura 41. Desenvolvimento de habilidades (Reação em Cadeia da Polimerase)

Figura 42. Trabalho em equipe. IBt.

Figura 43. Somando-se aos esforços de outros profissionais. FES-I.

Figura 44. Identificação de fósseis. FES-I.

Figura 45 e 46. Interaja com pesquisadores de classe mundial. CENIBiot. Costa Rica.

Figura 47. Visita ao reator nuclear do Instituto Nacional de Pesquisas Nucleares. ININ. México.

Figura 48. Dr. John Mather. Prêmio Nobel de Física, 2006.

Figura 49. Unidade de Microscopia Eletrônica (UME). IBt.

Figura 50. Doutora Nadima Simón Domínguez.

Figura 51. Curso de Microscopia IBT.

Figura 52. Astronauta mexicano José Hernández Moreno.

Figura 53 e 54. Minas de sal.

Figura 55. Nevado de Toluca.

Figura 56. Lagoa salgada. Yucatán.

Figura 57. A Queda em Tequendama. Colômbia.

Figura 58. Preparação física.

Figura 59. Meteorito. Centro de Ciências de Ontário.

Figura 60. Uma representação do mundo. No Museu do Amanhã. Brasil.

Figura 61. Simulação do universo. UNIVERSO.

Figura 62. Representação do sistema solar. UNIVERSO.

Figura 63. Representação da Terra. UNIVERSO.

Figura 64. Coleção de meteoritos. UNIVERSO.

Figura 65. Representação da lua. UNIVERSO.

Figura 66. Meteorito Ibis. PM.

Figura 67. Coleção de meteoritos. UNIVERSO.

Figura 68. Representação da lua. UNIVERSO.

Figura 69. Modelos químicos. UNIVERSO.

Figura 70. Estromatólitos.

Figura 71 e 72. Com o azul da camada protetora de ozônio.

Figura 73. Representação da mandíbula de um megalodonte. UNIVERSO.

Figura 74. Representação de um T-Rex. UNIVERSO.

Figura 75. Representação de um dinossauro em Toronto.

Figura 76. Representação de fósseis em Toronto.

Figura 77 e 78. Modelo de um dinossauro.

Figura 79. Crânio de morsa.

Figura 80. Representação de uma baleia. Toronto.

Figura 81. Esqueletos de habitantes do mar. UNIVERSO.

Figura 82. Fóssil de monstro Aramberri. UNIVERSO.

Figura 83. O frágil equilíbrio de oxigênio na vida do planeta.

Figura 84, 85,86, 87,88, 89, 90, 92, 94 e 95. Obtenção de amostras em cenotes. Yucatán.

Figura 91. Minas de sal, na Colômbia.

Figura 93. Os vermelhos. Yucatán

Figura 96, 97, 98, 99, 100 e 101. Identificação de organismos em ambientes extremos. NT.

Figura 102. Mergulho.

Figura 103. Cadeira giratória. UNIVERSO.

Figura 104. Túnel de evolução. UNIVERSO.

Figura 105. Representação do declínio. UNIVERSO.

Figura 106. Construções com material efêmero. MNa.

Figura 107. Representação de uma caçada. MNa.

Figura 108. Representações de fósseis. MNa.

Figura 109. Mural sobre a fauna extinta do Pleistoceno. MNa.

Figura 110. Fóssil de mamute. MNa.

Figura 111, 112,113, 114,115,116,117,118 y 119. Estromatolitos.

Figura 120. Las Coloradas. Yucatán.

Figura 121. Analisando as amostras obtidas.

Figura 122. Meteorito de Toluca. UNIVERSO.

Figura 123. Meteorito de Acapulco. UNIVERSO.

Figura 124. Tabela periódica. UNIVERSO.

Figura 125 e 126. Meteorito Allende. UNIVERSO.

Figura 127 e 128. Meteorito no UNIVERSUM.

Figura 129.130, 131, 132 e 133. Chupaderos II e meteorito Morito. PM.

Figura 134. Meteorito Zacatecas. PM.

Figura 135. Meteorito Morito. PM.

Figura 136. Detalhe do meteorito Chupaderos I. PM.

Figura 137. Meteorito Morito. PM.

Figura 138 y 139. Meteorito Chupaderos I. PM.

Figura 140. Meteorito Chupaderos II. PM.

Figura 141, 142 e 143. Detalhe de um meteorito. PM.

Figura 144. Detalhe de um meteorito identificado no Canadá.

Figura 145 e 146. Rocha lunar trazida por Neil Armstrong, na missão Apollo 11. UNIVERSUM.

Figura 147. Rochas lunares, trazidas por Neil Armstrong, na missão Apollo 11, e na missão Apollo 17. UNIVERSUM.

Figura 148. Rocha lunar trazida de volta pela missão Apollo 17. UNIVERSUM.

Por meio de introdução

"Levantar os olhos para o céu e sonhar em tocar as estrelas é o desejo de fazer parte da gênese de tudo novamente.".

Aldebaran Martínez

Viajantes Estelares, Viajantes Espaciais, duas frases que não só inspiram, mas também descrevem o desejo do homem de responder a algumas das perguntas originais

Estamos sozinhos?

que está além?

Viemos de outro mundo?

Figura. 1. Representação do universo copernicano.

Apenas alguns séculos atrás, o homem via o mundo em que habitamos como imensurável. Eram tempos de aventura e descoberta, cada montanha era a nova fronteira, cada viagem marítima prometia o acesso a lugares antes desconhecidos.

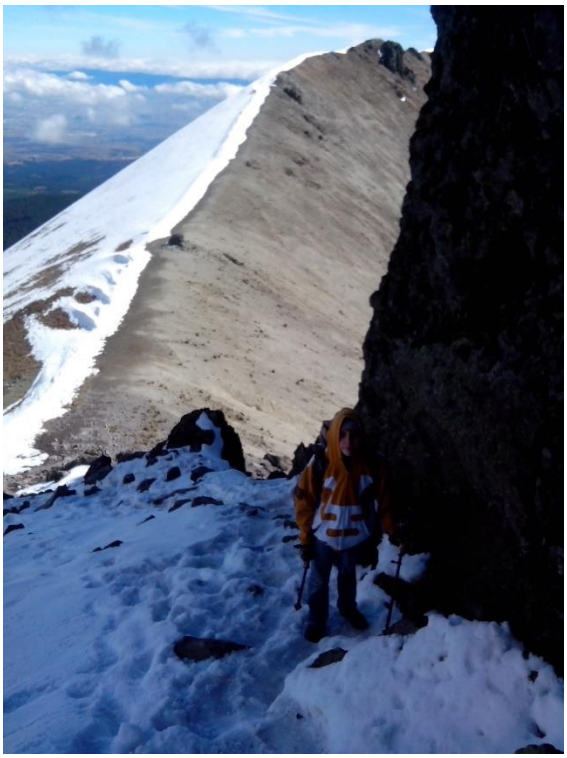


Figura. 2 Subida ao Nevado de Toluca.

Desta forma, os navegadores e exploradores foram, em mais de um sentido, os promotores de sonhos e promessas. Pouco a pouco, cada fronteira foi alcançada (Amundsen, em 14 de dezembro de 1911, alcançou o Pólo Sul e em 12 de maio de 1926, o Pólo Norte, desta vez acompanhado por Nobile), cada montanha escalada (Hillary e Norgay, em 29 de maio , maio de 1953 chegar ao topo do Everest), as profundezas do mar são alcançadas (Picard e Walsh, em 23 de janeiro de 1960, desembarcaram na Fossa das Marianas), e embora nosso mundo ainda contenha uma infinidade de lugares para descobrir e maravilhas para mostrar, nosso olhar, movido por um desejo que parece estar embutido em nossa natureza, é lançado ao infinito e sonhamos ir além do nosso satélite que alcançamos em 16 de julho de 1969. Em menos de 60 anos (58) parece que os grandes marcos da exploração humana. Passamos em 75 anos de um primeiro voo de Otto Lilienthal, em 1894, para chegar à Lua, o primeiro passo na exploração de nossas origens mais profundas no espaço.

Figura 3. Evolução dos aviões.

Certamente, a nova fronteira (espaço) exigirá que abramos nossas mentes de maneira semelhante aos primeiros exploradores que se encontraram em lugares que, para eles, eram completamente fora do familiar, onde uma manga era tão estranha quanto perigosa. seus sentidos, climas que, despreparados, causavam grande desconforto e até a morte. Não sabemos o que vamos encontrar fora do nosso querido planeta, mas podemos aprender como eles enfrentaram os desafios aprendendo com aqueles que nos precederam neste grande esforço de ampliar as fronteiras do conhecimento, podemos aprender com os modelos que temos ao nosso alcance. , de forma a podermos preparar diferentes cenários e, assim, fornecer mais ferramentas a quem vai empreender esta viagem de descoberta.

Figura 4. Simulador de cadeira espacial, no Ontario Science Center.

Exemplum huius est, quomodo problema erucae ignitionis systematis transibit Apollinis 11 moduli lunaris solutum est, reposuit cum titulo, qui eos a luna auferre permisit, vel quomodo homines steriles terras in fertiles pisces utentes convertere didicerunt. sceleta, quomodo urbem conderet, in qua lacus erat, et sane, quomodo etiam atque etiam adversa superare non solum superesse, sed etiam crescere ac prosperari.

Figura 5. Visita ao Ontario Science Center.

Devemos ser capazes de aprender, adaptar e criar novos paradigmas que expliquem com mais eficiência as condições que vamos enfrentar em ambientes inesperados, sendo capazes de observar e nos libertar de velhas amarras, de tal forma que, como Darwin, possamos observar e não apenas ver, podemos entender e obter informações valiosas onde outros apenas veem uma sucessão infinita de eventos que consideram normais, poder contribuir com pensamentos revolucionários como Tesla, poder aprender todos os dias como Faraday, ter a coragem de Galileu para quebrar esquemas, para usar as ferramentas à nossa disposição, como Aristarco ou Eratóstenes, para fazer inferências de grande valor.

Figura 6. Cámara sensorial. Centro de Ciencias de Ontario.

A nova fronteira a surge diante de nós promissora e cheia não só de desafios, mas sobretudo generosa em sua capacidade de compartilhar com quem é capaz de compreender novas descobertas que podem mudar radicalmente nosso modo de viver e pensar.

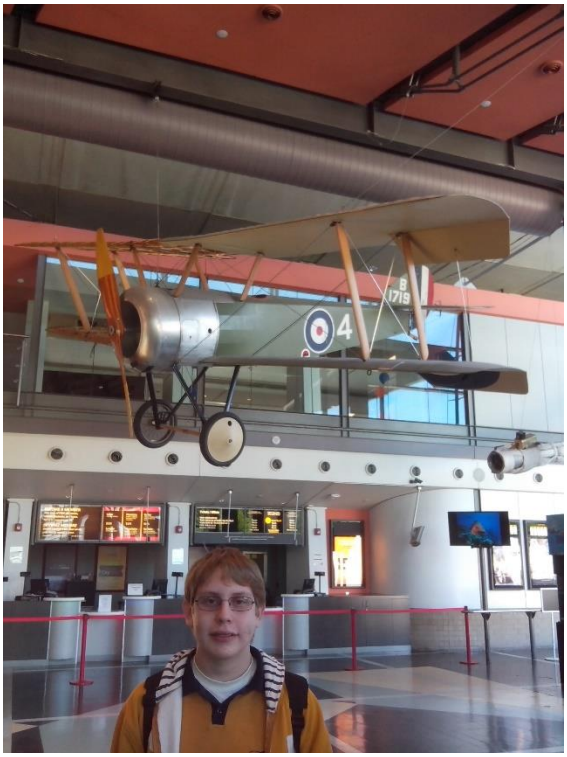


Figura 7. Os primeiros aviões. Centro de Ciências de Ontário.

Basta refletir que até algumas décadas atrás, o homem usava a força de seus braços como sua principal fonte de riqueza, que as viagens terrestres eram limitadas pela velocidade dos cavalos e as noites eram uma fronteira natural para impedir o trabalho humano, desafiado apenas pelo velas e lamparinas a óleo. Estamos testemunhando avanços tecnológicos que muitos poderiam descrever como mágicos e que certamente continuarão avançando em um ritmo vertiginoso.

Figura 8. A velocidade de um homem a cavalo e a força de seus músculos eram os motores do mundo.

Figura 9. A força e a experiência dos ferreiros nas forjas eram a medida da produção.

Figura 10. O uso do ar e da água aplicado à produção.

O objetivo da missão Beta é fornecer a seus membros um conhecimento de fronteira que será útil para identificar elementos da astrobiologia e astrogeologia, de tal forma que conhecendo os parâmetros de ordem comum e aqueles que estão fora do comum na Terra , obtenha um quadro de referência para poder reconhecer condições semelhantes nas possíveis missões que participam, ou seja, são dotados de conhecimento para que, por meio do conhecimento, sejam capazes de identificar condições semelhantes em ambientes fora da Terra, considerando a frase ***" saber reconhecer".***

Figura 11. A Pedra de Roseta.

Figura 12. Foguete V2

Figura 13.

Visitar lugares extremos como a mina de sal de Zipaquirá, na Colômbia, permite visualizar lugares onde a vida parece impossível até olhar com mais cuidado.

Figura 14.

Conhecer lugares com alta salinidade, como Las Coloradas, em Yucatán, contribui para a compreensão de como a vida poderia se desenvolver em lugares extremos.

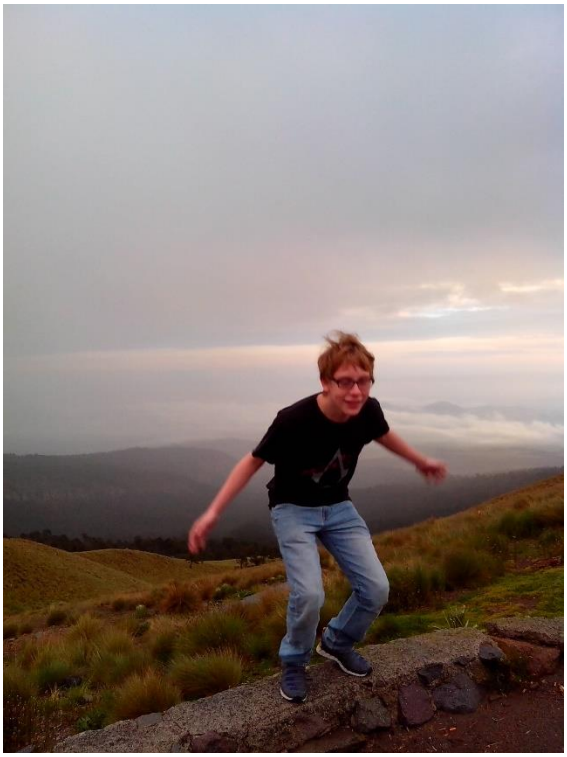


Figura 15.

A subida para altas montanhas (no México é considerado a partir de 4000 metros), visitar esses lugares tem, além da atração de incentivar o trabalho em equipe, permite que você veja como a vida pode fazer o seu caminho em lugares insuspeitos.

As linhas aima servem para convidar o gentil leitor ler este livro, que tem dentro de seus objetivos a disseminação do conhecimento e oferecer de forma bem básica uma primeira abordagem aos temas desenvolvidos pelos integrantes das missões Beta.

Figura 16.

Conhecer a tecnologia existente e as suas aplicações permite-nos vislumbrar novos horizontes.

É importante destacar que a intuito deste trabalho é servir de ponto de impulso para uma primeira abordagem sobre esses temas instigantes e inspirar seus leitores a poderem consultar trabalhos especializados ou participar de grupos que possam fornecer informações mais detalhadas.

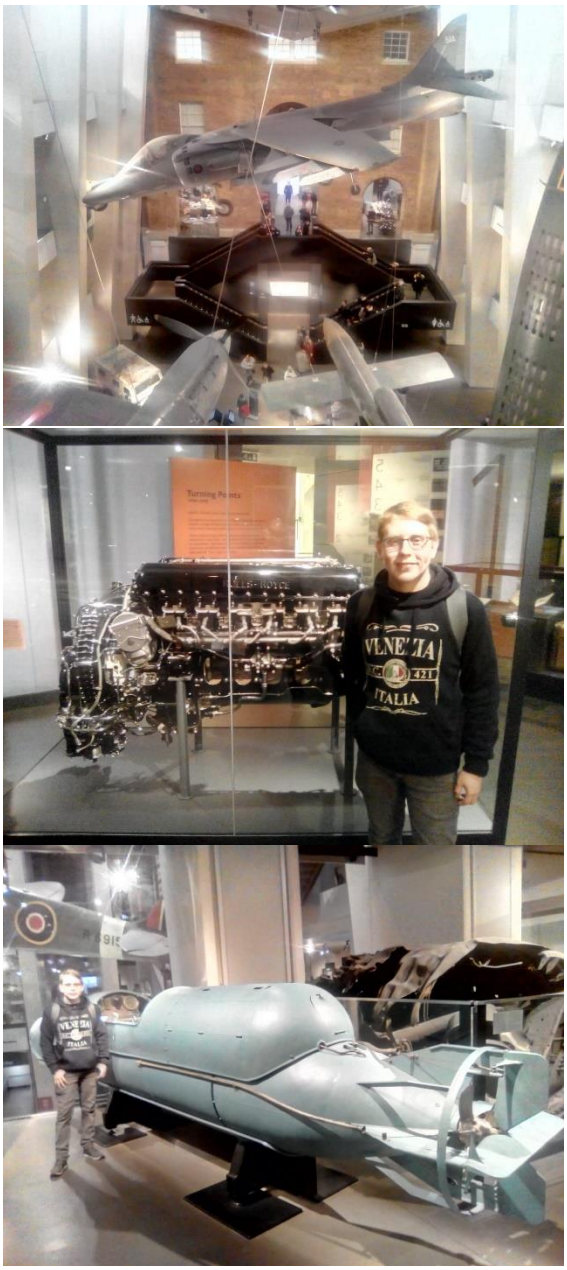


Figura 17.

Ser capaz de conhecer a tecnologia anterior evita ter que reinventar o fio preto.

1

Primeiros passos

"Reconhecer e aprender com aqueles que nos precederam é lançar as bases para nossa construção em bases firmes"

Aldebaran Martínez

Primeiros passos

saber reconhecer

Existe um ditado "quem não sabe é como quem não vê", certamente isso parece óbvio, no entanto, acontece com tanta frequência que quando alguém percebe isso eles dizem: "mas é óbvio".

Vejamos alguns exemplos:

> As manchas solares observadas por Galileu estão relacionadas com os ciclos solares e estas com os mínimos solares que têm um grande impacto no nosso mundo. O declínio de diferentes civilizações (Teotihuacan e Maya entre elas), coincide com os mínimos solares. Estamos em um novo mínimo solar e parece que ninguém quer perceber.

Figura 18.

Composição do sol. UNIVERSUM.

Figura 19.

Mural de pássaros verdes no templo de caracóis emplumados em Teotihuacan.

Figura 20.

Representação do mural das deusas verdes, em Teotihuacan. Mna.

Figura 21.

Representação de Huehuetéotl, velho senhor do fogo em Teotihuacán. Até alguns anos atrás não havia dados sobre o abandono da cidade, no momento, um grande número de descobertas estão sendo feitas e, graças à pesquisa, foi possível vincular o período de seu declínio a um mínimo solar. Mna.

Figura 22.

Representações de estelas maias. Mna.

Figura 23.

Representação de um mural de Bonampak. Mna.

Figura 24.

Representação de K´inich Janaab´ Pakal, senhor maia. Mna.

Figura 25.

Representação de uma cidade maia. Conhecer as civilizações que desapareceram devido a eventos astronômicos, como os mínimos solares, nos permite criar um quadro de referência para apresentar as possíveis consequências em nossa civilização atual. Mna.

O estudo do espaço está intimamente ligado à nossa vid na Terra e embora tenhamos tecnologia e conhecimento para enxergar além do óbvio, parece que somos cegos para fechar os olhos e sofrer o mesmo destino dos dinossauros que viram que uma estrela era aproximando-se deles e nada puderam fazer.

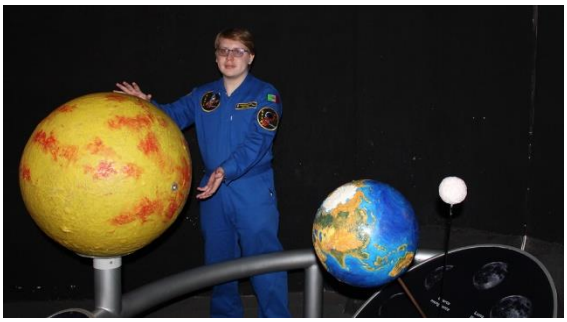


Figura 26.
Modelo do Sol, da Terra e da Lua. UNIVERSUM.

O lamentável de nossa posição é que possuímos não apenas o conhecimento, a tecnologia, a vontade e os recursos para expandir a fronteira do corpo de conhecimento, para resolver muitos dos problemas que enfrentamos e nos levar um passo adiante na busca que curiosamente, quanto mais aprendemos sobre o espaço, quanto mais entendemos nosso mundo (basta conhecer um pouco do trabalho realizado na estação espacial internacional para visualizar como suas pesquisas nos ajudam a entender nosso mundo). Nesse sentido, podemos dizer que quanto mais vemos fora, mais entendemos nosso interior. No entanto, referimos que a nossa posição é infeliz, pois, aparentemente, há uma inversão de valores, onde o mais importante não é ser, mas aparecer, onde o ter se sobrepõe ao ser e a investigação parece estar aquém de uma cultura que tende a recompensar o supérfluo e estados de pensamento cuja premissa é não pensar. As linhas acima podem parecer duras (e são), mas é preciso levantar a voz e que ela chegue a quem mantém acesa a chama do saber e o desejo de contribuir com o corpo do saber. A quem não só vê, mas é capaz de observar, inferir, correlacionar e, naturalmente, fazer projeções que permitam tomar decisões adequadas, considerando não apenas uma visão reducionista limitada a interesses humanos e/ou de curto prazo, mas também que , pelo contrário, seja uma visão tão abrangente e de longo prazo quanto possível.

Tendo em mente o exposto, podemos entender que os Analogue Astronauts (Astronautas Analogos AA) se beneficiarão muito de disciplinas como história, antropologia, paleontologia, arqueologia, biologia e praticamente qualquer disciplina científica. Por isso, os AAs, idealmente, devem ser entusiastas, cheios de curiosidade e com grande facilidade de se relacionar adequadamente com os mais diversos profissionais, possuindo grande capacidade de implementar os conhecimentos adquiridos na solução de problemas imediatos (dessa sobrevivência depende), e em poder implementar soluções abrangentes e inclusivas para todas as formas de vida e meio ambiente, a transcendência como espécie depende disso.

Figura 27.

Representação fóssil de uma árvore. UNIVERSUM.

Figura 28.

Geodo de quartzo de ametista roxo. UNIVERSUM.

Figura 29.

Geodo de quartzo de ametista. UNIVERSUM.

Figura 30.
Representação de um fóssil de uma planta. UNIVERSUM.

Figura 31.
Representação de um fóssil marinho. UNIVERSUM.

Dessa forma, é possível compreender a importância de conhecer tudo o que está ao alcance das AAs, aumentar seu arcabouço conceitual e poder transferir esse conhecimento para campos até então desconhecidos, de tal forma que sem perder seu espanto (um sorte da humanidade), pode apreciar como Darwin uma iguana capaz de nadar, ou Faraday o efeito de um campo eletromagnético e luz usando uma barra de vidro (que, deve-se notar, foi a única coisa que ele guardou de um experiência anterior), para AAs, seria conveniente lembrar as palavras de Galileu, ser universal no conhecimento e ser como o cosmopolita Diógenes (cidadão do mundo em grego) para aprender o máximo possível sobre o mundo e poder transpô-lo para onde quer que vá.

Conhecer não apenas o que nos é familiar, mas também os ambientes extremos (desertos, áreas saturadas de sal), os organismos que sobrevivem em condições que parecem impossíveis (extremófilos) e os materiais que vêm de fora da Terra (meteoritos, lua rochas). Dessa forma, quando estiverem em ambientes externos, terão maior possibilidade de identificar o que encontram em seu caminho.

Figura 32.

Representação de um fóssil de crocodilo. UNIVERSUM.

Figura 33.

No topo uma representação de um fóssil do monstro de Aramberri. Na parte inferior, a doação de um livro para a biblioteca da UNIVERSUM.

Figura 34.

Uma visão global da exposição "Tesouros, Fósseis e Minerais do México", na UNIVERSUM.

Figura 35.

No topo, a representação de um fóssil de um Quetzalcoatlus.

Figura 36.

Representação de dois fósseis, o da direita um Edmontonia (o navio de guerra), à esquerda o Coahuilaceraptor (com chifres). UNIVERSUM.

Figura 37.

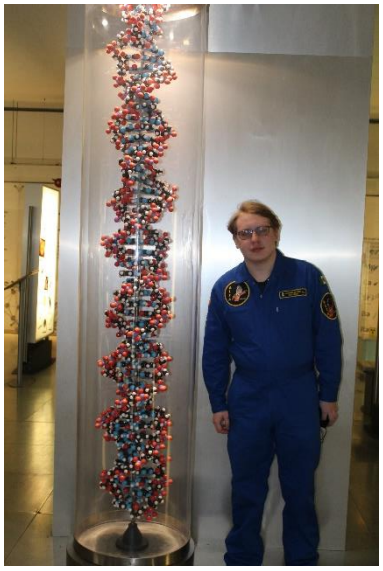
Representação com dois fósseis, o primeiro à direita um Dilophosaurus wetherilli, à direita um pequeno Heterodontosaurus tucki. UNIVERSUM.

Figura 38.

Acompanhado por parte das anfitriãs da exposição "Tesouros, Fósseis e Minerais do México", na UNIVERSUM, com a representação de um fóssil de um tiranossauro Rex. UNIVERSUM.

Conceituando a vida

Um dos grandes desafios que enfrentamos é precisamente o de alargar as nossas mentes para podermos fazer parte do magnífico cosmos que se abre à nossa frente, para isso podemos dar um primeiro passo, simples mas decisivo para iniciar a procura da vida e de alguma forma, uma das questões mais profundas da humanidade O que é a vida?, pois o objetivo deste trabalho é difundir o conhecimento vamos aderir ao belo e breve conceito da National Aeronautic and Space Administration NASA(2015, pág. 20) ***"Sistema autossuficiente capaz de evolução darwiniana"***. Este conceito nos permite abrir nossas mentes, liberando ideias preconcebidas de seres com forma humanóide, com tentáculos e permitindo que nossas mentes possam estar atentas a todas às possibilidades que possam existir.



Figuras 39 e 40.

Representações de DNA. UNIVERSUM.

Conceituando a astrobiologia

Vamos começar mencionando que os termos gregos bio (vida) e logos (tratar, estudar), desta forma, é possível considerar a biologia como o estudo da vida e, derivado do exposto, é possível conceituar a astrobiologia como, a disciplina que busca a vida além dos confins da Terra.

Certamente é uma disciplina que deve ser nutrida por um grande número de áreas e conhecimentos de fronteira como biotecnologia, biologia, matemática, geologia, astronomia e tantas quantas puderem ser somadas para fornecer o panorama mais completo possível. Ou seja, é preciso ter a capacidade de dominar um grande número de disciplinas e ter uma interdisciplinaridade capaz de transformar esse conhecimento em resultados e compreensão dos processos, fenômenos que são observados, sempre mantendo os mais altos padrões de segurança e ética, entendendo que somos responsáveis por nossas ações e que elas podem ter repercussões muito além de nossa vida biológica.

Figura 41.
O desenvolvimento de habilidades em áreas como a biotecnologia será de grande valor para aqueles que desejam se aprofundar na astrobiologia.

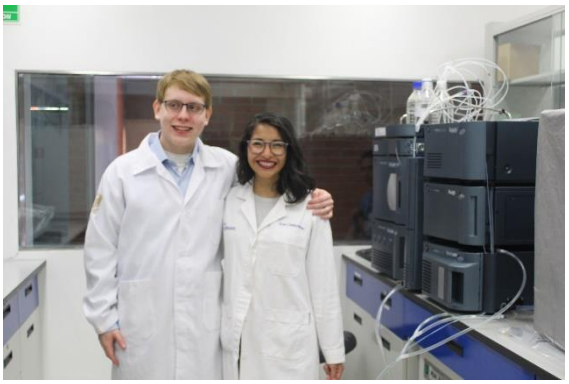


Figura 42.

Ser capaz de trabalhar em equipe com funcionários de alto perfil é uma área crítica para aqueles que querem expandir as fronteiras do conhecimento. IBt.

Figura 43.

É inestimável ser capaz de estabelecer relacionamentos com profissionais das mais diferentes áreas que possam contribuir para o esforço de identificar achados que para outros profissionais simplesmente não são significativos. FES-I.

Figura 44.

Ter acesso a peças originais é de grande valia para desenvolver suas habilidades de identificação e distinção de fósseis, trazendo esse conhecimento para as missões em que participam. FES-I.

Figura 45.

Ter acesso a laboratórios de fronteira e interagir com pesquisadores de classe mundial permite expandir o horizonte daqueles que desejam participar da área de astrobiologia. CENIBiot. Costa Rica.

Figura 46

Seja onde a pesquisa de fronteira ocorre. CENIBiot. Costa Rica.

Figura 47.

Visita ao reator nuclear do Instituto Nacional de Pesquisa Nuclear. ININ. México.

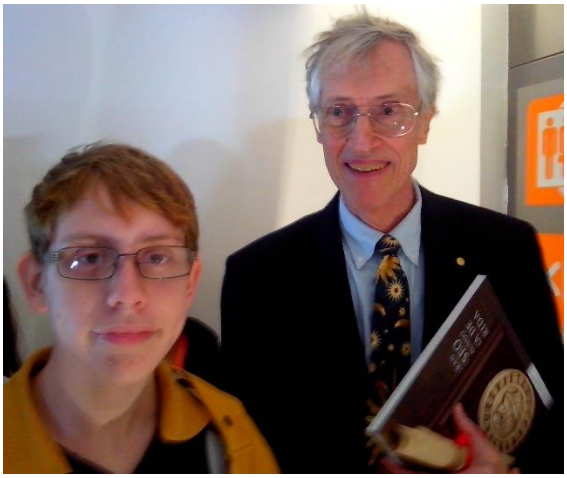


Figura 48.

Ser capaz de ter contato com mentes privilegiadas resultará em um fator extraordinário. Na fotografia com o Dr. John Mather. Prêmio Nobel de Física, 2006.

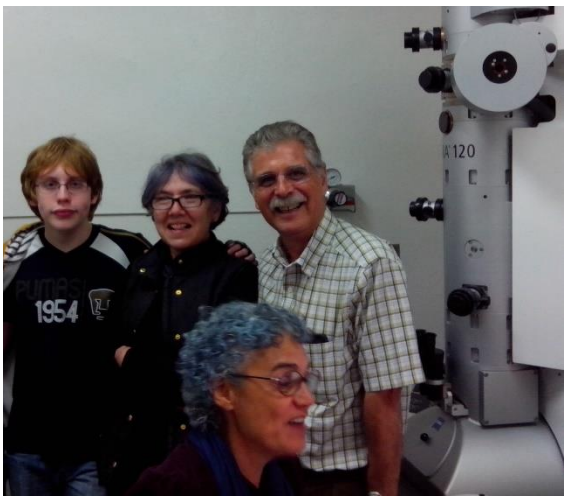


Figura 49.

Na Unidade de Microscopia Eletrônica (UME), do IBt, onde há um Microscópio Eletrônico de Transmissão (MET), acompanhado pelo Dr. Enrique Galindo Fentanes (de camisa quadriculada). Prêmio Nacional.

Figura 50.

Acompanhado pela Dra. Nadima Simón Domínguez, Mestre Emérito da UNAM, em vermelho e Dra. Andrea García Valerio, Prêmio Nacional de Pesquisa.

Figura 51.

O desenvolvimento de habilidades com o microscópio é de vital importância para aqueles que desejam participar da astrobiologia. Na fotografia no decorrer da Microscopia do IBt.

Figura 52.

Com o astronauta mexicano José Hernández Moreno (em traje de missão).

É importante notar ,que um aspecto fundamental deste proceso está em lembrar que é preciso estar pronto para reconhecer a vida de maneiras que neste momento podem parecer estranhas ou simplesmente impossíveis, caso contrário, seria como passar por um bicho-pau e pensar que há vida só porque não a vemos, ou pegando numa pedra e achando que não tem vida, só porque não vimos os organismos que vivem e proliferam dentro dela, ou entrando numa caverna e achando que não é possível ser habitada assim apenas porque não há luz do sol e de repente, procurando, nos encontramos cercados por milhares de seres que chamam aquela gruta de sua casa.

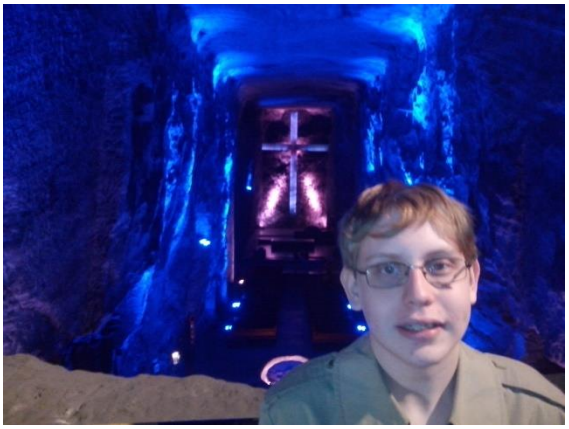


Figura 53.

Mesmo em ambientes extremos a vida floresce, você só tem que saber como observar.

Desta forma, é possível fornecer um pequeno ponto de impulso para quem vai participar deste fascinante mundo da astrobiologia.

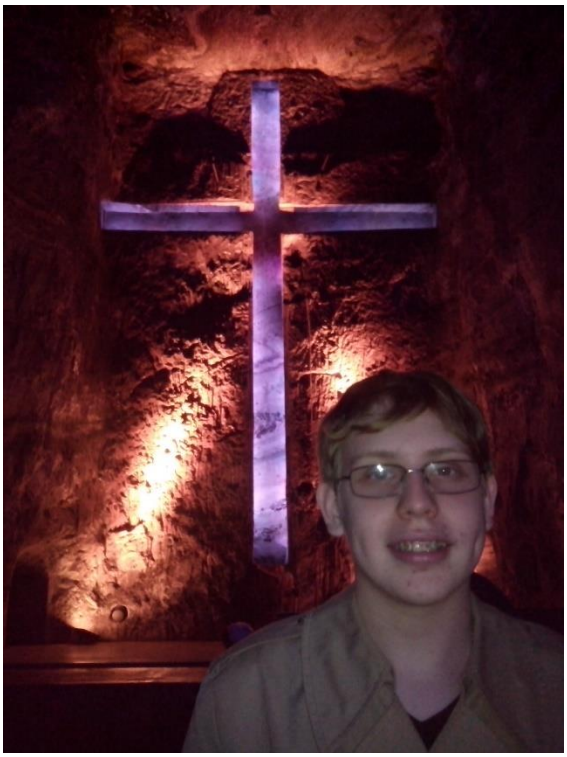


Figura 54.

Sem a presença da luz solar, mas com acesso à água, é possível encontrar vida em lugares remotos, como cavernas de sal.

Figura 55.

Lugares que à primeira vista parecem inertes, enchem-se de vida quando sabem olhar (a mais de 4000 metros acima do nível do mar, no Nevado de Toluca).

Figura 56.

Uma lagoa de sal, um paraíso para organismos extremófilos. Yucatan.

Figura 57.

Lugares que tiveram que ser abandonados pelos seres humanos devido à sua alta concentração de bactérias. El Salto em Tequendama. Colômbia.

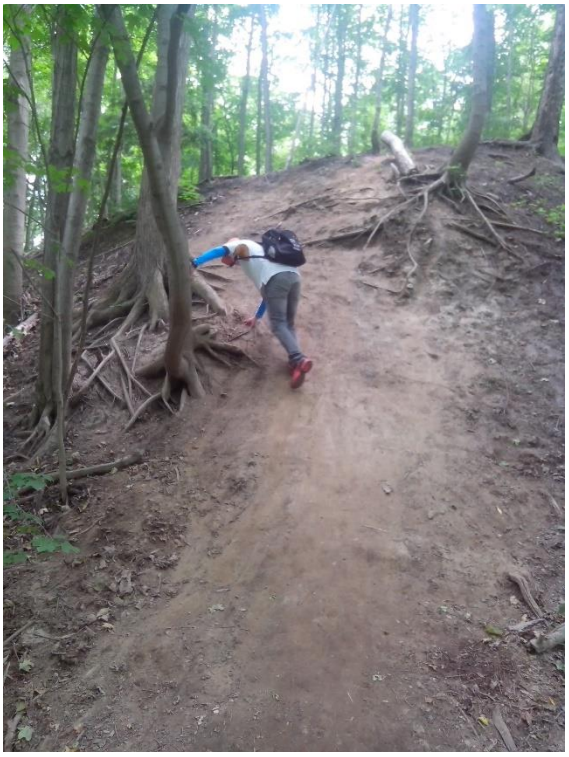


Figura 58.

O preparo físico é um elemento importante para ser capaz de romper na obtenção de amostras.

Conceituando a astrogeologia

Para os propósitos deste livro, a astrogeologia será conceituada como a disciplina que estuda a composição e estrutura de materiais fora do nosso mundo. Neste momento é importante fazer uma breve reflexão. Se considerarmos os termos gregos geo (terra) e logos (tratado) ou seja, estudo ou tratado da terra, pode parecer um pouco complexo que a astrogeologia possa ser aplicada para estudar estruturas e materiais fora do nosso planeta, no entanto, lembremos a frase saber reconhecer, de tal forma que, para nos prepararmos para o que encontraremos no exterior, tenhamos a oportunidade de usar o conhecimento que já consolidamos na Terra e transpolar técnicas úteis para poder dar certeza nos procedimentos para ser realizado por aqueles que partem de nossa Terra. Como nota,

A importância de compreender como as geociências (buscando entender como foram criadas as condições propícias) e as biociências (para entender como a vida poderia se desenvolver nas condições existentes), formam um elo indissociável na busca de respostas.

Figura 59.
Com um meteorito. Centro de Ciências de Ontário.

II

Astrobiologia

"Comprometimento, disciplina, visão e trabalho em equipe, ingredientes para a formação de uma equipe"

Aldebaran Martínez

Astrobiologia

cenários possíveis para a ascensão do vida na Terra

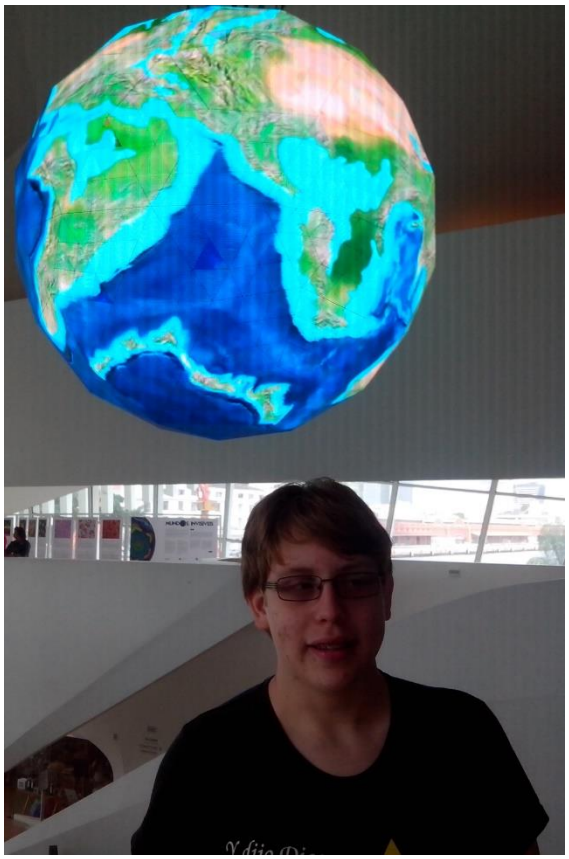


Figura 60.
Uma representação do mundo. No Museu do Amanhã. Brasil.

Na esperança de fornecer um quadro breve e claro das teorias mais aceitas sobre a formação da Terra hoje, poderíamos usar uma frase selvagem para resumir em “uma cadeia de sorte de acidentes”, mas espere, como um acidente pode acontecer? Ter sorte? Vamos em etapas.

Se fosse possível voltar no tempo antes da formação da Terra, é provável que encontraríamos um aglomerado de rochas flutuando de maneira caótica que começam a colidir violentamente umas com as outras (primeiro, forças eletromagnéticas aproximaram as rochas) estavam perto e depois a gravidade fez a magia de criar um planeta), com o passar do tempo (muito tempo), por incrível que pareça, começa a tomar uma forma que nos parecerá familiar, a Terra, mas espere um momento, quando dizemos "forma" queremos dizer apenas uma quase-esfera escura e inerte que está a uma distância de aproximadamente 8 minutos e 32 segundos (considerando a velocidade da luz) de sua estrela. Mas vejamos, como é possível que o mundo como o conhecemos possa surgir dessa rocha inerte?

As condições que permitiram sustentar a vida são o resultado de uma série de eventos que individualmente podem ser descritos como desastrosos. Com o espírito de ser breve podemos fazer um "tour" por alguns dos principais acontecimentos identificados com a evolução da nossa Terra.

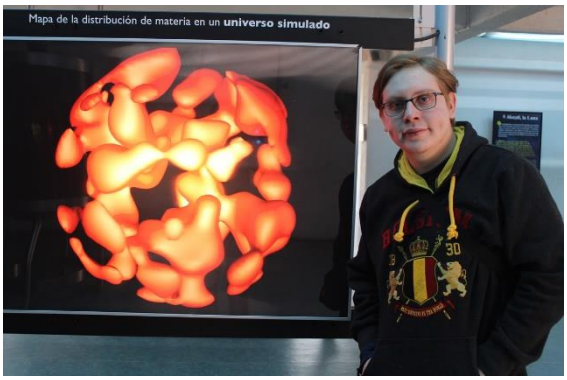


Figura 61.
Simulación del universo. UNIVERSUM.

Primeiro evento de sorte:

Vamos começar com a nossa localização. Dos mais de 100 planetas que compõem nosso sistema solar... Espere, que tal mais de 100? Bem, lembremos que estamos fazendo uma breve introdução, portanto, sem entrar em detalhes, é possível mencionar que se considere que para dar-lhe a categoria de planeta a corpo celeste do nosso sistema solar temos duas premissas:

Primeiro deve estar orbitando em torno de nossa estrela (o sol);
Em segundo lugar, seu tamanho deve ser tal que sua gravidade lhes permita fazer duas coisas, assumir uma forma quase esférica e corpos celestes claros semelhantes em tamanho a eles mesmos.

Figura 62.
Representação do sistema solar. UNIVERSUM.

Levemos em consideração essas duas condições abre caminho para uma enorme lista de objetos que giram em torno do sol, porém, para os propósitos deste livro é possível considerar:

a) Oito planetas principais.
   Para entender a distância entre a Terra e os demais corpos celestes, menciona-se o tempo que a luz leva para viajar se saiu da Terra em

direção a eles (para ter um parâmetro melhor, é importante lembrar que:

a) Da Terra à Lua, a luz leva 1 minuto e 3 segundos e;
b) Quais são as distâncias em um determinado momento (considerando suas órbitas).

Mercúrio, 5 minutos e 10 segundos;
Vênus, 2 minutos e 3 segundos;
Terra, ponto de referência selecionado;
Marte, 4 minutos e 35 segundos;
Júpiter, 34 minutos e 95 segundos;
Saturno, 1 hora e 18 minutos;
Urano, 2 horas e 52 minutos;
Netuno, 4 horas e 3 minutos.

b) quatro anões:

Plutão, 4 horas e 6 minutos;
Éris, 13 horas e 18 minutos;
Ceres, 30 minutos e 2 segundos;
sedna, 129 horas e 5 minutos.

Dos 12 corpos celestes mencionados, apenas nosso planeta está na distância certa para suportar a vida como a conhecemos, não muito perto do sol (contrário, queimaríamos), não distante (ou congelaríamos), então este primeiro evento dá passo a todos os outros, depois falaremos sobre a região de Cachinhos Dourados.

Figura 63.
Representação da terra. UNIVERSUM.

Segundo evento de sorte:

A Terra foi submetida a um bombardeio incessante de meteoritos que a tornaram mais parecida com a terceira câmara do sétimo círculo do inferno de Dante, um lugar onde chove fogo. Esta é uma visão apocalíptica então, por que a chamamos de sorte? Porque esta chuva de meteoros trouxe consigo um grande número de elementos que serão muito úteis para moldar o mundo como o conhecemos.

Figura 64.
Uma magnífica coleção de meteoritos. UNIVERSUM.

Terceiro evento de sorte:

Um planeta aproximadamente do tamanho de Marte colidiu com o nosso planeta gerando um evento de dimensões inimagináveis, dando origem a dois eventos fundamentais:

O nascimento da lua (que pôde ser verificado em julho de 1969 quando a missão Apollo 11 retornou com amostras da lua) e;

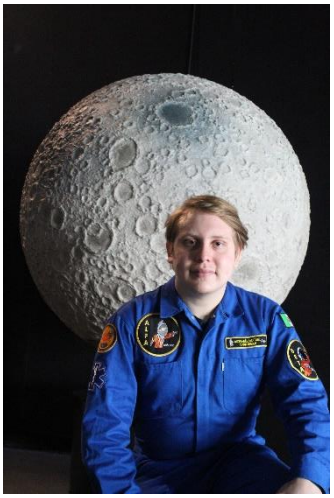


Figura 65.
Com uma representação da lua. UNIVERSUM.

La inclinación de 23.5 grados (lo que permite la existencia de las estaciones y la posibilidad de vida en todo el planeta), en conjunto con otros factores, logra una homeostasis en la temperatura y condiciones del planeta propicias para la vida (y la maravillosa diversidad o que temos).

Quarto evento de sorte:

Uma chuva incessante de meteoritos cai na Terra, trazendo consigo um elemento fundamental para a vida, a água. De fato, uma teoria amplamente aceita menciona que a água veio do espaço.

Figura 66.
Meteorito Morito. PM.

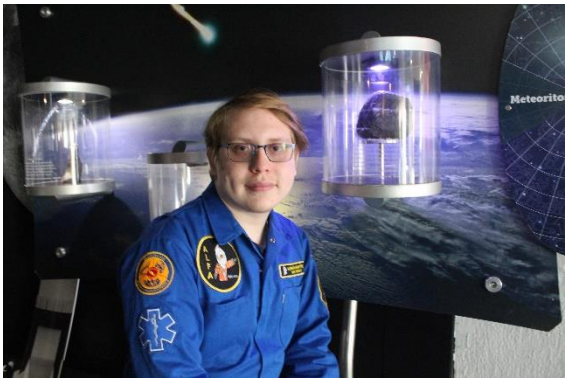


Figura 67.
Com uma magnífica coleção de meteoritos. UNIVERSUM.

Quinto evento de sorte:

A proximidade da lua cria uma interação apoteótica, onde:

A gravidade desacelera o movimento da Terra (passamos de dias de 5 horas para a duração atual de 24 horas);

Muda as marés e ajuda a formar a superfície da Terra como a conhecemos e; possivelmente, permite que os elementos básicos comecem a se misturar.

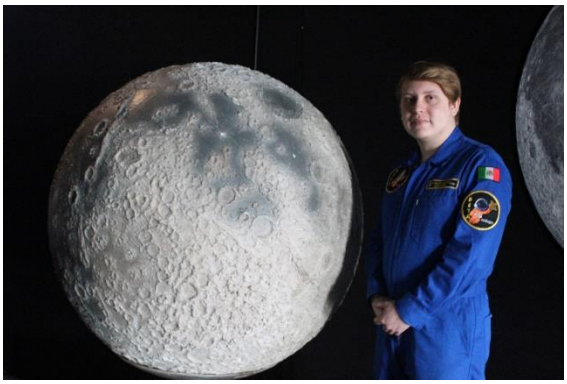


Figura 68.
Representação da lua. UNIVERSUM.

Sexto evento de sorte:

Uma nova chuva de meteoros agora recebida pela água da Terra traz consigo aminoácidos e é provável que, em conjunto com as forças geológicas, a proximidade da lua, os raios e a energia solar, tenham dado lugar à possibilidade de que existisse uma sorte mistura que deu lugar às primeiras formas de vida. Células no início, células que foram capazes de desenvolver uma parede celular que lhes dá uma identidade própria e que as separa de seu ambiente, células que começaram a se reproduzir e assim dar os primeiros passos para a vida. Agora estamos falando do LUCA (mais tarde veremos com mais detalhes).

É importante lembrar que em 1953 Miller e Urey fizeram uma primeira aproximação ao que era considerado na época um caldo primordial, do qual é possível que a vida tenha evoluído, água, metano, amônia e hidrogênio foram utilizados, os quais foram submetidos a descargas que procuravam emular raios em um ambiente isolado. O resultado foi que obtiveram moléculas orgânicas entre as quais havia 13 aminoácidos. Neste momento o gentil leitor certamente está pensando, uau, faltou adicionar muitos elementos, mas é importante lembrar que estamos falando de 1953, então naquela época o conhecimento era limitado, e agora sabemos que as forças que provavelmente estavam envolvidas no aparecimento da vida requerem níveis de energia muito superiores aos que podem ser replicados em laboratório,

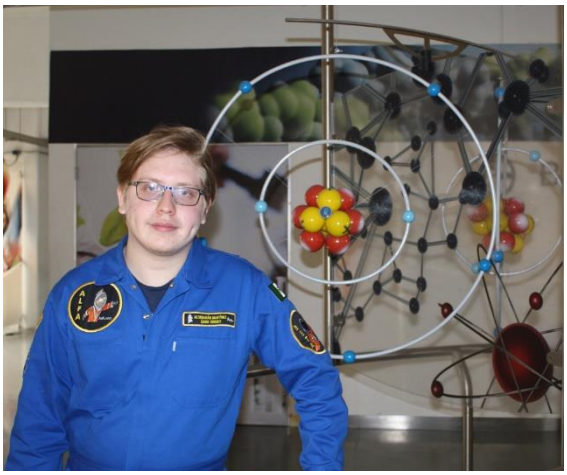


Figura 69.
Modelos químicos. UNIVERSUM.

Sétimo evento de sorte:

O aparecimento de estromatólitos é um evento particularmente significativo para obter as condições de vida que temos atualmente. Essas colônias de bactérias que parecem rochas ou mesmo "árvores subaquáticas" são os primeiros organismos identificados que conseguem usar a energia do sol para transformá-la em alimento e liberar um gás elementar para a vida, o oxigênio, a ação dos estromatólitos ao longo de um longo período Com o tempo, fornece o O2 necessário para o crescimento dos organismos (sem oxigênio, o tamanho dos seres que conhecemos limita-se ao mundo microscópico, a aparência do O2 permite que os organismos cresçam.

Figura 70.
Estromatólitos.

É importante referir que alguns animais beneficiam da fotossíntese de uma forma muito mais direta, podemos dizer, de forma simbiótica, como exemplos são as lesmas do mar, alguns moluscos e uma salamandra (até onde sabemos). No caso das lesmas, elas adquirem algas de seu ambiente e as incorporam ao seu corpo, é importante mencionar que elas não as transmitem para seus descendentes e devem substituí-las quando a meia-vida dos cloroplastos adquiridos decair com base na a meia-vida das algas do pai. de onde vem, por que enfatizamos esse processo, porque em algum momento da história, um micróbio realizou algo semelhante à endocitose (comeu outro) e por algum motivo, em vez de digerir ela, fez uma simbiose dando lugar às mitocôndrias e com ela,

Oitavo evento de sorte:

A atividade vulcânica gera uma condição conhecida como "bola de neve", que está relacionada à atividade vulcânica devido à expulsão de CO2, e esta era glacial termina devido à atividade vulcânica, pois, à medida que a atividade vulcânica aumenta promove o derretimento do gelo, processo que leva a um aumento de oxigénio (O2) e de peróxido de hidrogénio (H2O2), criando um novo tipo de atmosfera mais benigna para a vida tal como a conhecemos, sendo precisamente neste período que se identifica o aparecimento das primeiras plantas e das Wiwaxeas, que cedem para uma vida florescente no período cambriano.

Figura 71.

Com o azul da camada protetora de ozônio.

9º evento de sorte:

A camada de ozônio (O3) é criada, que fornece um escudo protetor que abre o caminho para a vida no continente inicialmente com plantas (musgos e samambaias) e depois com animais como o Tiktaalik. A camada de O3 é uma espécie de escudo protetor que impede que os raios do sol destruam seu DNA (Ácido Desoxirribonucleico) e, portanto, permite a vida fora da água.

Figura 72.

O azul protetor do ozônio e o azul do mar.

10º evento de sorte:

O período Permiano, a maior extinção em massa na Terra (até onde sabemos, houve 5 extinções em massa, Ordoviciano, Devoniano, Permiano, Triássico, Cretáceo). Espere, por que uma extinção de 96% da vida na Terra é uma sorte? É muito simples, se essa extinção não existisse, não haveria possibilidade de sucesso para nossa espécie,

Figura 73.
Representação da mandíbula de um megalodonte. UNIVERSUM.

Décimo primeiro evento de sorte:

Dinossauros, diatomáceas, o meteorito Chicxulub e mamíferos aparecem. Uau, no momento nos sentimos muito confortáveis porque imagens de dinossauros de todos os tamanhos e formas aparecem em nossas mentes junto com um grande número de imagens de asteróides, no entanto, o verdadeiro herói desse período é o aparecimento de diatomáceas.

Figura 74.
Representação de um T-Rex. UNIVERSUM.

Muito bem, vamos por partes, o que é uma diatomácea, nos referimos ao conjunto de algas unicelulares (microscópicas), que têm um papel fundamental para a vida, de fato, uma em cada duas respirações que fazemos todos os dias vem delas, mas isso é nem todos, sua parede celular tem um fator

crítico para a vida, pois, em vez de ter carbono, é à base de sílica, de modo que, quando vivos, nos dão O2 e, quando morrem, fertilizam a terra.

Figura 75.
Representação de um dinossauro em Toronto.

Embora os dinossauros tenham dominado o planeta por cerca de 135 milhões de anos, houve um evento que os extinguiu, certamente existem novas teorias sobre isso, podemos por uma questão de concisão do livro mencionar que, se o meteorito do tamanho do Monte Everest que ele caiu na Terra bem no depósito de enxofre que estava no que hoje conhecemos como Península de Yucatán, teria demorado um instante ou um piscar de olhos à frente teria caído na água e nossas chances de habitar o mundo teria diminuído assustadoramente.

Figura 76.
Representação de fósseis em Toronto.

Mas, aqui surge a pergunta, como podemos saber que o impacto de Chicxulub está relacionado à extinção de aproximadamente 75% da vida naquele momento?

A resposta é tão interessante quanto bela, pois nos mostra a importância do trabalho multidisciplinar e do compartilhamento de informações para fazer parte do corpo de conhecimento.

Vamos levar nossa imaginação para Gubbio, que é uma das muitas cidades medievais inseridas na região da Úmbria, na Itália. Perto está a Cañada de Botaccione. Em 1963, Isabella Premoli Silva identificou

uma importante variação nos foraminíferos (alguns deles são considerados fósseis índice), que ela compartilhou com Walter Álvarez, de tal forma que uma mudança repentina e decisiva ocorreu e criou o que hoje conhecemos como o Fronteira KT (ou Fronteira K/Pg), que fica entre o Paleogeno (terciário) e o Cretáceo. Este limite é caracterizado pela presença de argila rica em irídio, um metal abundante em alguns meteoritos, e com ela se encontra a ligação com Chicxulub.

Este evento tem estado relacionado precisamente com o impacto do meteorito na Terra e com a extinção em massa que comentamos, de tal forma que o conhecimento dos foraminíferos, a sua identificação e a descoberta do irídio, nos permite conhecer um evento de magnitudes apocalípticas que extinguiu grande parte da vida na Terra.

Figura 77.

Vendo um modelo de um dinossauro.

Figura 78.

Com um modelo de um fóssil de um dinossauro.

Figura 79.

Reconhecendo un crânio de morsa.

Figura 80.

Com uma representação de uma baleia. Toronto.

Figura 81.

Com uma magnífica amostra de esqueletos de marinheiros e tartarugas. UNIVERSUM.

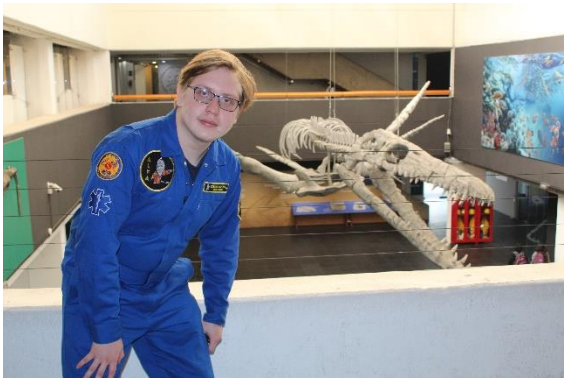


Figura 82.

Com a representação de um fóssil do monstro de Aramberri. UNIVERSUM.

Um fato importante é que atualmente estamos vivendo o que pode ser chamado de pequena era do gelo, que nos permitiu florescer como civilização.

Décimo segundo evento de sorte:

A atividade geológica da Terra cria um escudo protetor chamado campo magnético (foi proposto que, devido à falta deste, Marte, um planeta semelhante ao nosso, carece de vida). Com o desejo de estimular o bom leitor a mergulhar no assunto, convidamos você a imaginar um núcleo em chamas de ferro, zinco e outros materiais que juntos criam um campo eletromagnético protetor, que, embora invisível ao nosso olhar (exceto em alguns eventos formidáveis como as luzes do norte), nos permite viver e florescer na Terra, é importante mencionar que mentes claras como as de Michael Faraday, já sentiram a presença do referido escudo protetor.

Décimo terceiro evento de sorte:

Um equilíbrio de sorte entre oxigênio do ar (20,5%) e o dióxido de carbono graças a vários fatores, como a chuva. Mas por que falamos desse equilíbrio, isso é essencial porque se houvesse muito oxigênio enfrentaríamos uma atmosfera inflamável, pouco oxigênio e sufocaríamos, de alguma forma, existe um sistema regulatório que permite alcançar um equilíbrio que apesar de condições tão extremas como o aumento descontrolado da população humana, a quantidade de resíduos que geramos ou o desmatamento implacável, o equilíbrio é preservado.

Figura 83.
O frágil equilíbrio de oxigênio na vida do planeta.

A vida segue seu caminho em ambientes extremos

Neste momento podemos perceber que a vida segue o seu caminho apesar de todas as circunstâncias, aliás, é possível que tenha começado num local que à primeira vista parece quase impossível, referimo-nos às fumarolas marinhas, também conhecidas como fontes hidrotermais. Estes locais reúnem condições tão extremas como pressão, temperatura e falta de luz, entre outras. Basta referir que existe actualmente um caracol que tem atraído grande atenção, o gastrópode escamoso do pé, que cobre a sua concha e as pequenas placas da sua pele com ferro Certamente este é um macroexemplo (pelo seu tamanho) das múltiplas criaturas que habitam lugares que parecem impossíveis à vida, porém, esses exemplos se multiplicam de tal forma que lugares que parecem simplesmente desertos, ao olhar mais de perto,

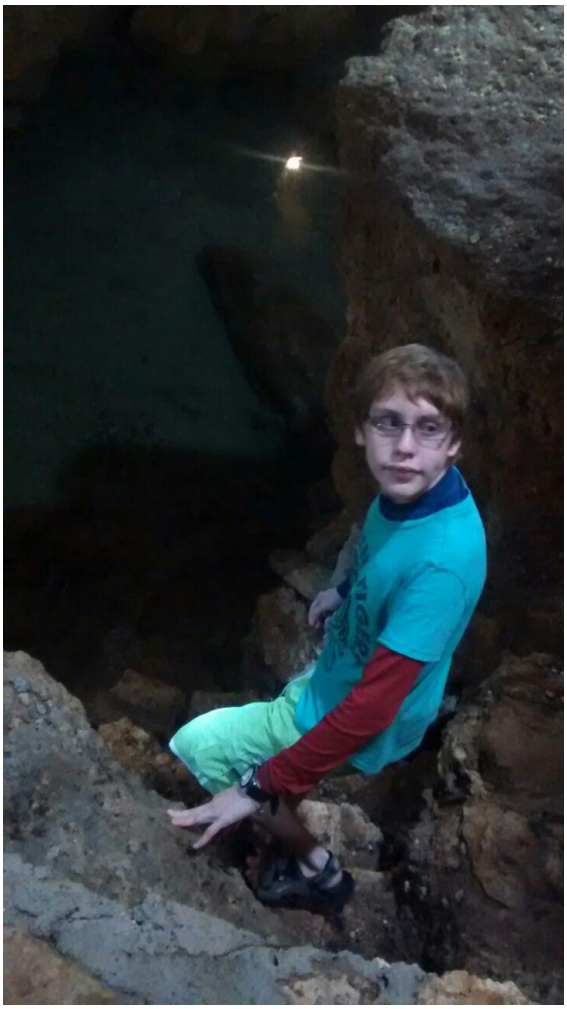


Figura 84.

Obtenção de amostras em cenotes. Yucatan.

Agora, vamos levar nossa mene para o lugar mais inóspito que podemos visitar sem a necessidade de roupas especiais ou máquinas sofisticadas, vamos ao fundo de uma caverna (mesmo no fundo), onde

parece que nada pode viver, apoiado por equipamentos básicos podemos, com algum esforço, chegar a um ponto tão distante onde a vida parece impossível de fato, não podemos ficar muito tempo e nossa permanência é limitada pela quantidade de suprimentos e energia que carregamos conosco. Agora, se prestarmos atenção, é possível que possamos observar que há pequenos seres que vivem neste lugar, possivelmente sem olhos (eles não precisam deles porque nunca viram a luz), sem cores e, no entanto, proliferando em um ambiente que parece apenas estéril. Agora, em algumas cavernas ao desligar a luz, uma série de seres vivos que antes não poderíamos imaginar são mostrados diante de nossos olhos, eles brilham com sua própria luz e dão ao teto da gruta um aspecto de céu espetacular.

Figura 85.

Obtenção de amostras em cavernas de Yucatán.

Figura 86.

Coleta de amostras em cenotes. Yucatan.

Figura 87.

Coleta de amostras em cenotes. Yucatan.

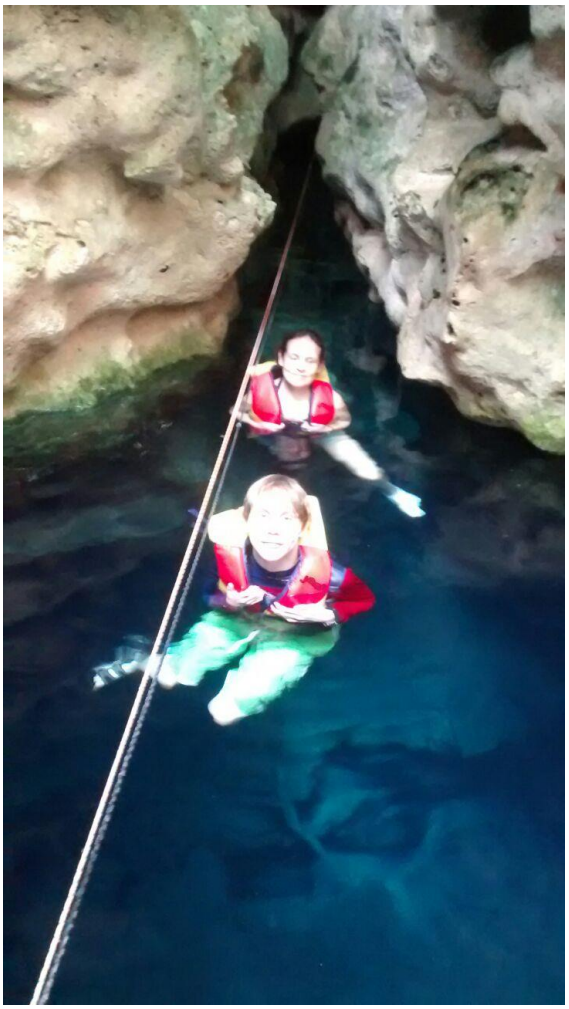


Figura 88.

A coleta de amostras às vezes requer o desenvolvimento de habilidades de escalada, natação e resistência física acima da média.

Figura 89.

Coleta de amostras em cenotes. Yucatan.

Figura 90.

Coleta de amostras em cenotes. Yucatan.

Figura 91.
Lugares sem luz podem abrigar vida. Minas de sal, na Colômbia.

Figura 92.
Obtenção de amostras em cenotes. Yucatan.

Figura 93.
Conhecendo uma lagoa salgada. Os vermelhos. Yucatan.

No entanto, isso não é exclusivo de grutas e cavernas, se for possível viajarmos para o deserto, descobriremos que o nome não é exatamente apropriado, bastará cavar um pouco em suas areias para descobrir que há vida nele, de fato, um observador dedicado pôde ver que há vida ao seu redor, onde outros só vêem desolação. Estos ejemplos se multiplican hasta el infinito, de tal forma que debemos aprender a observar, a mirar más allá de lo obvio, es posible que en otros planetas encontremos formas de vida que están ahí, pero que, debido a nuestros convencionalismos, simplemente pasan inadvertidas, de fato, Um observador dedicado poderia ver que há vida ao seu redor, onde os outros vêem apenas desolação. Esses exemplos se

multiplicam até o infinito, de tal forma que devemos aprender a observar, a olhar além do óbvio, é possível que em outros planetas encontremos formas de vida que estão lá, mas que, devido às nossas convenções, simplesmente passam despercebidas, de fato, graças ao telescópio James Webb, foi possível encontrar assinaturas deCO_2 no exoplaneta chamado

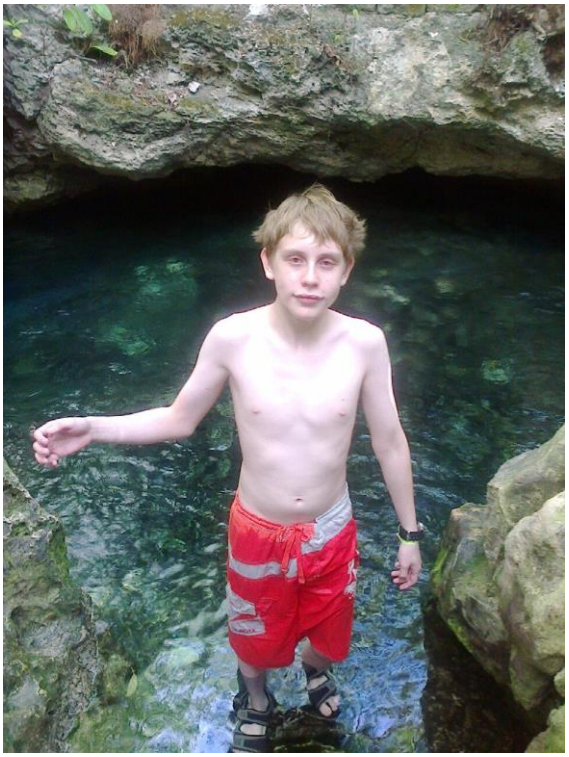


Figura 94.

Obtenção de amostras em cenotes. Yucatan.

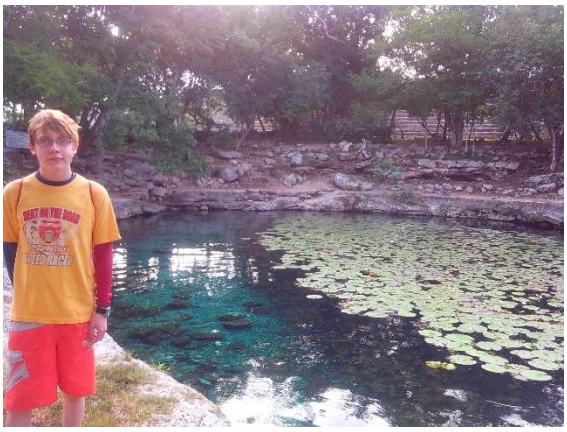


Figura 95.

Obtenção de amostras em cenotes. Yucatan.

Figura 96.

Identificação de organismos em ambientes extremos. NT.

Figura 97.

Subida de alta montanha. Nevado de Toluca. NT.

Figura 98.

Observação das armadilhas do NT.

Figura 99.

Subida para obtenção de amostras. NT.

Figura 100.

Observação de ambientes extremos em altas montanhas. NT.

Figura 101.

Observação da flora em altas montanhas. NT.

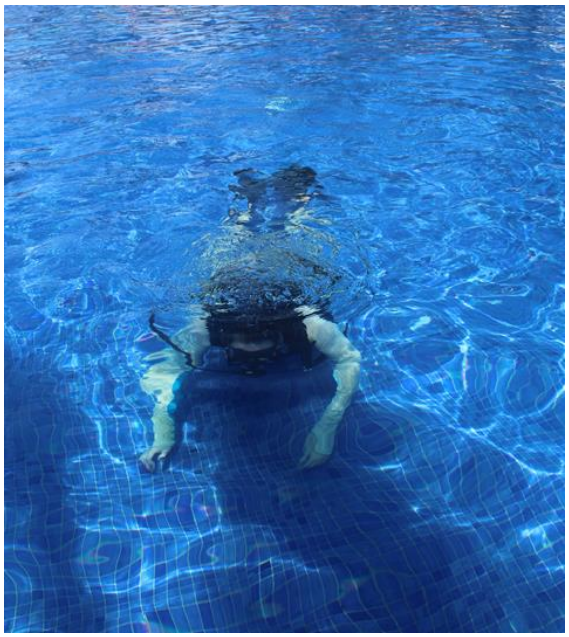


Figura 102.

O mergulho é uma atividade muito útil para obter amostras em lugares difíceis.

Figura 103.

Embora nem todos os astrobiólogos sonhem em ir para o espaço, será muito útil se eles puderem participar de testes semelhantes aos que devem ser aprovados por aqueles que querem fazer parte de missões espaciais. UNIVERSUM.

Um possível ponto de partida

Quem é LUKA?

Luca é a sigla para Last Universal Common Ancestor. Estamos falando de um ser, uma bactéria que poderia ter existido há 4.000 milhões de anos nos estágios iniciais da Terra, para entender melhor o LUCA é necessário conhecer a árvore da vida.

A árvore da Vida

É uma imagem extremamente útil poder imaginar que a vida como a conhecemos vem de uma árvore com três grandes ramos, correspondentes a bactérias, archaea e eucariontes (neste último ramo encontram-se plantas e animais).

Mas quem começou a busca por LUCA?

Tudo começou com William F. Martín e sua equipe da Universidade Heinrich, na Alemanha, que buscaram identificar um organismo que compartilhasse uma origem comum, bactérias e arqueas. Eles encontraram 355 genes que parecem atender a esses requisitos e, surpreendentemente, o resultado da pesquisa aponta para um ser LUCA, que provavelmente viveu em uma fumarola (como a mencionada anteriormente), de tal forma que é muito provável que a vida tenha sido gestada em ambientes extremos onde não apenas os elementos necessários para a criação da vida, mas também a energia (talvez fornecida por diferentes fontes), que permitiu o nascimento da vida. É importante lembrar que as forças em questão eram formidáveis,

Neste ponto, queremos propor a possibilidade de adicionar um quarto ramo a esta árvore da vida, nos referimos aos vírus, embora esta proposta saia dos paradigmas atuais, este livro está definitivamente focado nas mentes daqueles que enfrentarão desafios sem precedentes e para isso precisam aprender a criar novos paradigmas.

Archaea, bactérias, eucariotos

Embora, até recentemente, o imaginário social se concentrasse no campo dos eucariotos e até mesmo a busca passasse a se concentrar em humanóides, hoje a atenção está voltada para arqueas e bactérias.

Mas antes de continuar, será muito útil identificar brevemente os membros desses três ramos.

Archaea (procariontes) são organismos sem núcleo, o que permite diferenciá-los como um dos ramos da árvore da vida, porém, possuem algumas outras características que os tornam muito especiais, como o fato de poderem aproveitar compostos inorgânicos para se alimentarem (quimiotróficos), apresentam metanogênese, que alguns deles podem viver em ambientes extremos, recebendo o nome de extremófilos e embora seu metabolismo seja diversificado, até onde se sabe não inclui a fotossíntese.

Ao ler o parágrafo anterior, muitos leitores gentis pensaram: "Ei, as bactérias também não têm núcleo! Mas, até onde se sabe, nenhuma arqueia patogênica foi relatada, e as bactérias não exibem metanogênese.

Por sua vez, os eucariotos não apresentam metanogênese como as bactérias, mas, ao contrário dos dois anteriores, apresentam um núcleo.

Figura 104.
Túnel da evolução. UNIVERSUM.

Evidência de registro fóssil

A busca por evidências de vida passada é extremamente complexa, pois os organismos se degradam e desaparecem, porém, isso não significa que eles não existiram, a questão chave aqui é como identificá-los?Vejamos um macro exemplo. Alguns dos primeiros exploradores do Amazonas procuravam vestígios das antigas civilizações que se instalaram ao longo do rio e, depois de muitas tentativas e não encontrando vestígios, deduziram que não havia habitantes naquela área. Suas deduções, embora hoje saibamos que estavam erradas, são compreensíveis considerando os critérios que usaram para chegar a elas.

Figura 105.
Representação da decadência. UNIVERSUM.

a) Eles estavam procurando grandes construções de pedra, como pirâmides ou cidades. É óbvio que isso se deve em grande parte à influência de cidades antigas como Teotihuacan, Uxmal ou Machupichu. No entanto, não é preciso muita reflexão para entender que as civilizações utilizam os materiais disponíveis em seu ambiente para construir, uma vez que as expedições levaram isso em conta, vasculharam "debaixo do solo", os restos de fundações e encontraram grande número deles e foi possível identificar estradas que levavam a outras cidades, a hipótese agora aponta para o fato de que as cidades que existiam foram feitas com os materiais orgânicos que tinham ao seu alcance, que naturalmente se degradaram com o tempo;

b) O solo da floresta é tão pobre que não poderia sustentar um grande número de pessoas. Assim que as descobertas de cidades começaram a ser feitas, também foi encontrada uma terra preta, composta por elementos orgânicos riquíssimos que permitiriam realizar várias colheitas por ano (ao analisar esta terra, foi possível concluir que havia sido feito pelas comunidades que habitavam a cidade porque dentro de seus componentes havia peixe).

Figura 106.

Construções com material efêmero. Mna.

Figura 107.

Representação de uma caçada. Mna.

Esses exemplos servem para convidar o gentil leitor a entender que pode haver vida em outros mundos, mas simplesmente não estamos usando os critérios adequados para identificá-los ou, quem sabe, nossos queridos robôs, ao perfurar as rochas e extrair amostras para identificar se há é ou foi vida. neles, sem querer, eles a destroem no processo, expondo-a à atmosfera e, portanto, acreditamos que não há vida, quando na realidade, o que falha é a forma como a procuramos ou nossa incapacidade de reconhecê-lo.

Figura 108.

Representações de fósseis. Mna.

Lembremo-nos, para saber reconhecer, para a nossa Terra, a primeira evidência de vida que podemos identificar está contida nos registros fósseis. É possível mencionar que a palavra fóssil vem do latim, fossilis, que pode ser interpretado como o que é retirado da terra por escavação, ou desenterramento, de tal forma que nossas mentes são imediatamente transportadas para aqueles belos fósseis de amonites ou trilobites que muitos de nós já tivemos a oportunidade de dar as mãos, no entanto, os primeiros fósseis estão mais relacionados a microrganismos como bactérias ou grupos de bactérias, mais tarde, é possível encontrar fósseis maiores e, portanto, mais fáceis de identificar , Dessa forma, podemos entender que os primeiros sinais de vida que conseguimos identificar se devem ao fato de que em determinado momento, As condições certas foram dadas para que esses fósseis se formassem, no entanto, essas condições podem não ocorrer em outros mundos, por isso devemos estender nosso pensamento para poder reconhecer outras pistas que indicam a possibilidade de reconhecer os vestígios de vida em outros planetas.

Figura 109.

Mural sobre la fauna extinta del pleistoceno. MNa.

Figura 110.

Fóssil de mamute. Mna.

Tapetes microbianos

É possível conceituar tapetes microbianos como ecossistemas que se distribuem por camadas muito finas (dando assim a ideia de tapete), que são estratificadas.

Figura 111.
Estromatólitos.

Figura 112.
Estromatolitos.

Estes tapetes são de grande interesse não só para conhecer o passado, mas também para compreender como se processavam os processos que permitiram a vida, basta referir que um dos organismos mais importantes relacionados com estes tapetes são os estromatólitos, que estudaremos mais detalhadamente em breve.

Figura 113.
Estromatolitos.

Solventes que contribuem para a vida

Há uma reflexão simples, mas muito significativa. Sem querer ser reducionista, tem havido casos de pessoas que morrem após uma média de 90 dias em greve de fome, enquanto sem água a vida se extingue em poucos dias.

Portanto, surge a pergunta: qual é o valor da água para a vida?

O nome que a água comumente recebe como "o solvente universal" é revelador, isso nos dá uma visão sobre o papel da água. É possível mencionar que os solventes são críticos para muitas das interações químicas necessárias à vida. Adicionando a isso:

a) O hidrogênio é o elemento mais comum identificado no universo;
b) A água é polar, ou seja, possui áreas de cargas positivas e negativas, o que a torna um ótimo solvente para substâncias polares;
c) Tem um alto grau de coesão;
d) Sua densidade, ou seja, quando congela, flutua, dessa forma, permite que sob esse gelo haja água fluida;
e) A quantidade de calor necessária para aquecer e evaporar a água é maior do que outras substâncias, o que serve para armazenar calor e regular a temperatura.

Portanto, a água é simplesmente indispensável. Agora, vamos olhar para outro horizonte, o que aconteceria se em outros mundos o solvente básico da vida fosse outro? Isso nos convida a refletir sobre a importância de encontrar assinaturas de outros solventes para que possamos enxergar diferentes cenários e possibilidades.

Estromatólitos

Em 1974 Awramik e Maguilis identificaram os estromatólitos (do grego leito de pedra), como estruturas organo-sedimentares produzidas por captura, união e precipitação, resultantes da atividade metabólica de microrganismos compostos principalmente por cianobactérias.

Figura 114.
Estromatolitos.

Eles são formados por meio do sedimento que é estratificado camada por camada, na parte inferior por bactérias anaeróbicas e cianobactérias estão localizadas nas partes que recebem mais luz, com a ajuda de organismos que fizeram fotossíntese chamados cianobactérias e gerando oxigênio.

Até o momento, eles são a evidência mais antiga identificada de vida na Terra, sendo assim o registro fóssil mais importante da vida microbiológica inicial.

Figura 115.
Estromatolitos.

É possível identificar os estromatólitos como parte dos precursores de oxigênio na Terra com idade próxima a 3.500 milhões de anos.

À primeira vista parecem rochas, mas o fascinante é que são seres vivos.

No México é possível encontrá-los em Quintana Roo, Coahuila e Puebla.

No mundo é possível encontrá-los na Austrália, Bahamas e Golfo Pérsico.

Os microrganismos que compõem os estromatólitos retiram carbono do ar e o depositam no fundo do lago para

armazenamento, levando oxigênio ao meio ambiente.

Figura 116.
Estromatolitos.

A lagoa Bacalar é alimentada por um sistema de água subterrânea, rica em minerais, que se acredita favorecer o crescimento de estromatólitos.

Figura 117.
Estromatolitos.

O conhecimento dos estromatólitos terrestres permite ter parâmetros para compará-los com rochas laminadas que podem ser encontradas nas missões fora da Terra.

Figura 118.
Estromatolitos.

Figura 119.
Estromatolitos.

III

Extremófilos

"A criação de um novo paradígma é remar contra o atual e poder compartílhar a visão do novo com os outros"

Aldebaran Martínez

Extremófilos

Seres que podem viver em:

a) Temperaturas extremas (muito altas ou próximas do congelamento);
b) Em locais com pressões impossíveis de imaginar;
c) Locais com total ausência de luz solar;
d) Locais com pouca presença de água, etc.

Começaremos por conceituar os organismos extremófilos (células, plantas ou animais), como aqueles capazes de viver em condições que, como o próprio nome indica, são extremas e podem ser consideradas incompatíveis com os padrões de vida a que estamos acostumados, suas estudo tem um valor significativo porque não é possível reconhecer o que não se conhece e, se limitarmos nossos parâmetros de busca de vida em outros planetas àqueles seres que comumente vemos, é provável que passemos despercebidos muitas formas de vida existentes em ambientes que consideramos diariamente hostis e estéreis.

As informações apresentadas a seguir pretendem fornecer uma primeira aproximação ao campo dos extremófilos, fornecendo seu nome e o ambiente em que foram identificados.

Anidrobióticos, Xerófilos. No chão do deserto do Atacama. Eles não precisam de água para viver ou resistir à dessecação.
Acidofílico. Com alta acidez, com pH inferior a 3.
Alcalífilo. Em ambientes muito alcalinos, com pH superior a 9.
Anaeróbio. Requer muito pouco ou nenhum oxigênio.

- Barófilo, Piezófilo. Eles prosperam em ambientes com pressões líquidas ou gasosas muito altas.
- Halófilo. Muito salgado.

Figura 120.

Lagoa de sal. Las Coloradas. Yucatan.

- hipertermófilos. Capaz de proliferar em ambientes com altas temperaturas (acima de 100° centígrados).
- Hipólito. Em rochas de desertos frios.
- Criptoendólitos. Eles foram encontrados em solo profundo e dentro de rochas. Esses organismos são de particular interesse devido às hipóteses que apontam para a possibilidade de que, se houver vida em Marte, parte dela tenha se refugiado dentro das rochas e crostas do planeta.
- litoautotróficos. No subsolo profundo. Eles obtêm sua energia da redução de compostos minerais.
- Metalotolerante. Eles podem se desenvolver em ambientes com altas concentrações de metais.
- Oligótrofos. Eles podem se desenvolver em ambientes com limitações significativas de nutrientes.
- Osmófilos. Eles prosperam em ambientes com alta concentração de açúcares.
- Psicrófilos, psicrotolerantes. Eles podem se desenvolver em ambientes com

temperaturas muito baixas abaixo de -15° Celsius.

- Radiofílico, Radiorresistente. Eles prosperam em ambientes com altos níveis de radiação.
- Termófilos. Capaz de proliferar em ambientes com altas temperaturas (mais de 40° e menos de 100° centígrados).

Certamente estes são apenas alguns dos extremófilos mais conhecidos, no entanto, para ser sucinto, vamos considerar um dos seres mais extraordinários do mundo devido às suas características (e certamente, também um dos mais belos), nos referimos aos tardígrados, também conhecidos como ursos d'água.

Existem diferentes discussões sobre se os ursos aquáticos podem ser classificados como extremófilos, já que os microrganismos extremófilos são considerados aqueles que exigem valores extremos de fatores físicos e/ou químicos considerados desfavoráveis para a maioria dos seres para seu crescimento ideal. Ou seja, são microrganismos que se desenvolvem em ambientes extremos, caracterizados por condições hostis à vida de outros organismos. No entanto, também existem microorganismos que toleram condições extremas, mas não são necessários para o seu desenvolvimento ideal, nos referimos aos microorganismos extremótrofos, neste caso, os tardígrados (ursos d'água). Para sobreviver a todas essas condições, o urso-d'água utiliza mecanismos como anabiose (das raízes gregas ana, para trás e biose, meio de subsistência, que pode ser traduzido como retorno à atividade vital após um período de suspensão acidental da atividade).) é o fenômeno no qual um organismo desacelera seu metabolismo para sobreviver às condições ambientais. E a criptobiose quando um tardígrado está em um estado criptobiótico, pode suportar ambientes que são letais para muitos outros organismos. Isso porque os “tuns” produzidos pelo organismo são muito duros e resistentes a qualquer agente externo. que pode ser traduzido como um retorno à atividade vital após um período de suspensão acidental da mesma) é o fenômeno em que um organismo diminui seu metabolismo para sobreviver às condições ambientais. E a criptobiose quando um tardígrado está em um estado criptobiótico, pode suportar ambientes que são letais para muitos outros organismos. Isso porque os “tuns” produzidos pelo organismo são muito duros e resistentes a qualquer agente externo. que pode ser traduzido como um retorno à atividade vital após um período de suspensão acidental da mesma) é o fenômeno em que um organismo diminui seu metabolismo para sobreviver às condições ambientais. E a criptobiose quando um tardígrado está em um estado criptobiótico, pode suportar ambientes que são letais para muitos outros organismos. Isso porque os “tuns” produzidos pelo organismo são muito duros e resistentes a qualquer agente externo.

Figura 121.

Analisando as amostras obtidas.

LHB. último bombardeio pesado

Há aproximadamente 3,8 bilhões de anos ocorreu um dos mais intensos bombardeios da memória viva, embora se considere que os primeiros meteoritos trouxeram água, esta segunda onda trouxe consigo minerais, carbono e proteínas primitivas, que ao serem recebidas por um manto de água ajudaram a diluir e contribuir com esses elementos para a jovem Terra. É neste ponto que seria possível localizar o "caldo primitivo", onde possivelmente começa a vida.

Figura 122.

Meteorito Toluca na UNIVERSUM.

CHONPS

É muito provável que, se nos perguntarem quais são os elementos básicos para a vida, nos lembremos imediatamente da sigla CHON, que usamos para diferenciar química orgânica de inorgânica, de tal forma que se pensava que ter:

Ccarbono;
Hhidrogênio;
QUALQUERoxigênio;
Nitrogênio.

Teríamos os elementos necessários à vida, porém, logo após essa lista crescer de tal forma que a sigla CHONPS foi criada, acrescentando:

P.Combine;
s.Sulfeto / Enxofre.

Figura 123.

Meteorito de Acapulco na UNIVERSUM.

Posteriormente, os macronutrientes considerados essenciais para a vida foram adicionados a outros microelementos considerados essenciais, aumentando assim nossos parâmetros atuais, de tal forma que Williams (1993) e Da Silva (1991) acrescentaram à lista:

Ás. Arsênico;
B.. Boro;
BA. Bário;
br. Bromo;
CA. Cálcio;
CD. Cádmio;
Cl. Cloro;
Companhia. Cobalto;
Cr. Cromada;
Cu. Cobre;
Fé. Ferro;
Ei. Iodo;
K. Potássio;
mg. Magnésio;
min. Manganês;
Mo. Molibdênio;
não. Sódio;
Nenhum. Níquel;
Eu sei. Selênio;
Sim. Silício;
sim. Lata.
Senhor. Estrôncio;
v. Vanádio;
C. Tungstênio / Tungstênio;
zinco. Zinco.

Ter esses parâmetros é essencial na busca de vida fora do nosso planeta. Hoje, graças ao telescópio James Webb, é possível identificar assinaturas em exoplanetas que, até alguns meses atrás, eram apenas parte do mundo da imaginação. Certamente as fotografias obtidas são lindas, mas além disso o grande valor das análises derivará, entre muitos outros fatores, da possibilidade de analisar os elementos que existem nos objetos selecionados.

Figura 124.

Tabla periódica na UNIVERSUM.

GOE.
Grande Evento de Oxidação.

Respirar, um ato tão essencial e tão cotidiano que dificilmente percebemos sua relevância, porém, há pouco mais de 3,5 bilhões de anos, teria sido simplesmente impossível. Lembrando que o objetivo do livro é fornecer uma visão inicial para quem está entrando no fascinante mundo da astrobiologia, é possível mencionar que a transição de uma atmosfera incompatível com a vida como a vemos agora foi um longo processo que estava em responsabilidade de seres tão pequenos quanto essenciais, sem os quais simplesmente não existiríamos.

O processo começa com as cianobactérias, micróbios capazes de realizar um processo de fotossíntese, por meio do qual poderiam utilizar a água como fonte de combustível, oxidando-a e gerando um subproduto essencial, o oxigênio.

sem a qual a vida na Terra seria quase impossível, pois estaria exposta aos efeitos dos raios solares. Os estromatólitos (colônias de cianobactérias) são, portanto, um fator chave na criação do mundo como o conhecemos hoje.

Figura 125.

Meteorito Allende en UNIVERSUM.

Panspermia?

É muito útil começar conceituando a palavra panspermia. Isso vem de duas palavras gregas pan (tudo) esperma (semente), sendo Anaxágoras (500 - 428 antes da era comum), o primeiro (que conhecemos) a postular a ideia de panspermia já que para "Tudo está em tudo", de tal forma que a vida como a conhecemos está relacionada a tudo de onde viemos. Agora podemos provar que ele estava certo, no entanto, ele precisava implementar sua proposta um pouco mais. No entanto, devido às ideias de Aristóteles sobre a geração espontânea que dominaram o mundo até 1864, quando Louis Pasteur desacreditou essa posição, a possibilidade de que a vida viesse de fora foi deixada de lado. Mais tarde, Ernst Heinrich Philip August Haeckel, em 1866 e o buldogue de Darwin (título concedido por sua feroz defesa da teoria da evolução) Thomas Henry Huxley, em 1868, propõem a ideia de que a vida pode ter origem química (situação que nos leva a considerar o que já foi estudado em estudos anteriores). capítulos), e em 1871, Charles Robert Darwin menciona sua proposta de que a vida poderia ter se originado em “um pequeno lago quente”. Nessa ordem de ideias, Aleksandr Ivánovich Oparin, em 1924, e John Burdon Sanderson Haldane, em 1929, propuseram independentemente o que hoje é conhecido como a teoria de Oparin-Haldane, que postula que a vida começou no mar no que chamaram de "caldo primordial". ", uma teoria que alcançou grande notoriedade com o experimento realizado por Urey e Miller, que revisamos anteriormente. propõem a ideia de que a vida pode ter origem química (situação que nos leva a considerar o que já foi estudado em capítulos anteriores)

Como podemos ver, agora podemos entender que certamente exigia a entrega de materiais de fora, forças apoteóticas que lhes permitissem interagir e um local adequado que lhes desse abrigo para dar origem à vida. O exposto é uma ideia que nasce de um pouco de reflexão, pois certamente os elementos que consideramos básicos para a vida são comuns no universo, mas as forças necessárias e as condições adequadas para dar abrigo à vida, assumem um papel fundamental.

Como um fato importante, as pesquisas mais recentes descobriram que muitos dos compostos fundamentais para a vida estão presentes em cometas, partículas de poeira interplanetária e em meteoritos.

Eles se lembram da frase "uma cadeia de sorte de acidentes", porque nos encontramos diante dela quando vemos a vida.

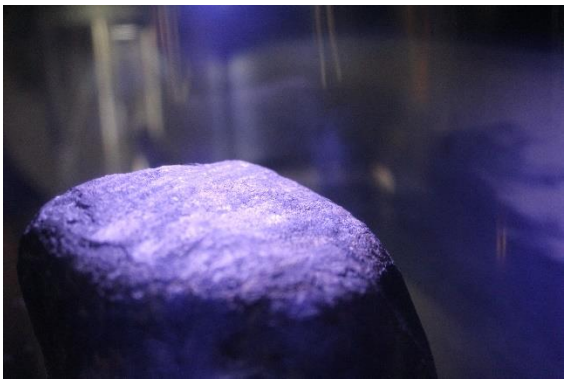


Figura 126.

Meteorito Allende na UNIVERSUM.

4

pequenos pedaços do céu

"Passar das palavras aos atos, um passo decisivo para obter resultados"

Aldebaran Martínez

Pequenos fragmentos do céu

O que é um meteorito?

Vamos começar mencionando que os meteoritos certamente estiveram presentes na história da humanidade causando espanto, medo ou admiração por aqueles que tiveram a oportunidade de observá-los, mas também desempenharam um papel importante na fabricação de instrumentos de alto valor para aqueles que vieram a possuí-los, como o imperador da China, a adaga encontrada no túmulo do faraó Tutancâmon (de um grupo de meteoritos de ferro).
chamados octaedrites) que possivelmente vieram para o Egito do rei Tushratta de Mitanni, para objetos de uso comum, como arpões feitos pelos Inuit e, até mesmo, usos mais pacíficos, como arados feitos no México.

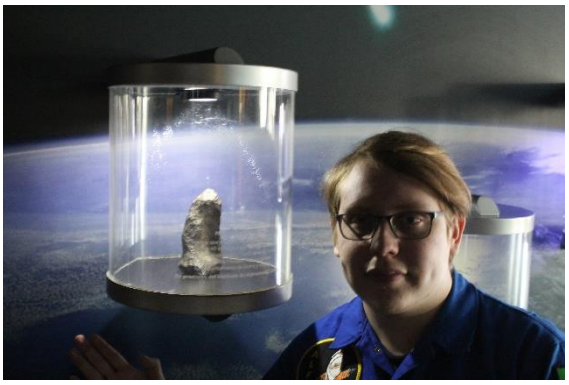


Figura 127.

Meteorito na UNIVERSUM.

É certamente um pouco indescritível obter dados sobre meteoritos devido à destruição das bibliotecas e códices que se referiam a eles, no entanto, uma das primeiras menções que é possível identificar temos por Anaxágoras, a quem a *previsão* é atribuída (considerando que a tradução mais adequada seria a observação), de um meteorito em Aegospotami, em 467 a.C.

Figura 128.

Meteorito na UNIVERSUM.

Na nova Espanha (hoje México), em 1792 o trabalho de coleta de amostras que incluem meteoritos começou pelo Royal Mining Seminary. Em 1803, Friedrich Wilhem Heinrich Alexander Von Humboldt, dedica especial atenção ao estudo dos meteoritos Zacatecas, Charcas, Chupaderos e Toluca.

Em 1794, Ernst Florens Friedrich Chladni, publicou um ensaio intitulado "Sobre a origem das massas de ferro encontradas em Pallas e outros similares, e sobre alguns fenômenos naturais relacionados a elas", conseguindo fornecer argumentos consistentes sobre a origem *cósmica das bolas de fogo caindo*. Esta última frase nos permite medir o fascínio, o medo e a curiosidade despertados por meteoros, incluindo outras denominações, como *bólidos*, *estrelas cadentes, bruxas maiores, aerólitos, bolas de ferro e fogo, almas imperadoras, etc.*

No entanto, quando o objeto que cai na Terra sobrevive, ele muda de nome e o termo meteorito é publicado em 1848, por John Craig, que o descreveu como (Craig, 1848, p. 57)"substância sólida ou corpo que cai das regiões superiores da atmosfera".

Figura 129.

Meteorito Chupaderos I. PM.

Dito isto, podemos conceituar meteoritos como; *Material quevem de um ambiente fora dos limites do corpo onde foi recuperado*. Ou seja, no caso da Terra, nos referimos a tudo o que vem do espaço, condição semelhante a objetos recuperados da Lua e logo de outros planetas e corpos celestes.

Figura 130.

Meteorito Chupaderos II e Morito. PM.

Vamos dedicar um espaço especial ao impacto do meteorito de Chicxulub.

Primeiro, é importante mencionar a força do impacto, a fim de ter uma imagem mental, a primeira bomba nuclear lançada sobre Hiroshima teve uma força de 14 quilotons, estima-se que o impacto do meteorito em Tunguska 12 megatons (nota, tanto quanto sabemos não havia restos do impacto), a maior bomba lançada pelo homem até hoje, a bomba Zar tinha uma força de 50 megatons, em comparação com Zar, o impacto de Chicxulub é estimado em dois milhões de vezes maior, ou seja, 400 Zettajoul.

Figura 131.

Meteorito Chupaderos I. PM.

Como distingui-los?

Lembrando a frase, *sabendo reconhecer*, será muito útil ter acesso a meteoritos totalmente identificados e, na Cidade do México há um museu ao ar livre que permite aos visitantes conhecê-los a qualquer momento e tempo, nos referimos aos meteoritos encontrados no Palácio de Mineração.

Originalmente havia cinco meteoritos no saguão do Palácio de Mineração, sendo estes Morito, Zacatecas, Chupaderos I, Chupaderos II e Adargas (Concepción), este último está atualmente no Instituto de Astronomia da Ciudad Universitaria.

Figura 132.

Meteorito Chupaderos I. PM.

Meteoritos Chupaderos I.

Ele estava localizado perto da cidade velha de Huejuquilla, em Chihuahua. Está entre os dez maiores meteoritos do mundo, pesando 14.114 quilos. Consistindo principalmente de kamacita, taenito e fosfatos.

Figura 133.

Meteorito Chupaderos II. PM.

Chupaderos II

Localizado perto da cidade velha de Huejuquilla, em Chihuahua. Com um peso de 6.676 quilos, é composto principalmente de kamacita, taenito e fosfatos.

Figura 134.

Meteorito de Zacatecas. PM.

Zacatecas.

Localizado a oeste de Zacatecas, com um peso de 780 quilos, consiste principalmente de kamacita, taenita, silicato e grafite.

Figura 135.

Meteorito Morito. PM.

Morte.

Também chamado de San Gregorio, pesando 10.100 quilos, foi recuperado em Morito, Allende Chihuahua e consiste principalmente de kamacita, taenita e troillita.

Morito tem uma inscrição que diz: ***"Somente Deus com seu poder, este ferro se desfará, porque no mundo não haverá ninguém que possa fazê-lo".***

Figura 136.

Detalhe do meteorito Chupaderos I. PM.

Figura 137.

Meteorito Morito. PM.

Figura 138.

Meteorito Chupaderos I. PM.

Figura 139.

Meteorito Chupaderos I. PM.

Figura 140.

Meteorito Chupaderos II. PM.

Visitando esses enormes meteoritos, você pode ter em primeira mão uma visão clara das características dos meteoritos, no entanto, espécimes desse tamanho são escassos e, certamente, existem muitos outros tipos de meteoritos, para conhecê-los um pouco mais, você pode ir para a sala do Universo no museu da Universum, em Ciudad Universitaria ou no museu de geologia da UNAM, em Santa María la Rivera. No entanto, existem passos que possam nos apoiar a saber se estamos na presença de um meteorito ou devemos ficar esperando para perguntar a um especialista?, a resposta é que existem algumas ideias básicas que são de grande ajuda, para isso, considere as seguintes sugestões:

Se alguém quiser vender ou lhe oferecer um meteorito é um primeiro alerta a pensar que é necessário solicitar imediatamente a orientação de um especialista, no entanto, se formos nós que encontrarmos uma rocha de interesse podemos considerar o seguinte:

Cenário um:

1. É mais pesado que outras rochas;
2. Cuidadosamente lixe uma borda, veja se o interior é de uma cor semelhante ao aço inoxidável;
3. Tem bolhas na superfície ou no interior.

Figura 141.

Detalhe de um meteorito. PM.

Escenario dos:

a) No es más pesado que otras rocas;
b) Presenta una costra obscura por fuera;
c) Al aplicarle agua oxigenada no burbujea;

1. No interior é claro ou ferroso e pontos brancos ou brilhos metálicos são observados.

Figura 142.

Detalhe de um meteorito. PM.

Figura 143.

Detalhe de um meteorito. PM.

Cenário três:

Testemunhamos sua queda e, ao chegarmos, conseguimos identificar os fragmentos dentro das respectivas crateras.

Figura 144.

Detalhe de um meteorito identificado no Canadá.

Naturalmente, este terceiro cenário é improvável, mas não impossível.

É importante lembrar que, devido à sua entrada na Terra, os meteoritos têm uma crosta de entrada que não possui bordas afiadas e é possível identificar uma crosta de entrada escura.

Como nota final, as ideias fornecidas para reconhecer um meteorito só se encaixam naquelas que são encontradas com mais frequência, no entanto, estamos convencidos de que deve haver um grande número desses objetos maravilhosos que simplesmente não fomos capazes de identificar, esperando que avancemos em nosso conhecimento para que possamos identificá-los e, com eles, poder estudá-los minuciosamente.

Possíveis portadores da vida?

Finalmente, é possível imaginar um cenário onde a vida na Terra está certamente ligada aos elementos que nos formaram e todos eles vêm do cosmos do qual fazemos parte, de tal forma que, quer a vida tenha começado nesta Terra ou tenha sido trazida em um ou muitos dos meteoritos que chegaram, Somos parte de um cosmos e, sem dúvida, os elementos que permitiram o desenvolvimento do magnífico tesouro da vida como o conhecemos tiveram suas origens além de nossa bela camada protetora azul.

Figura 145.

Rocha-lua trazida por Neil Armstrong, na missão Apollo 11. UNIVERSUM.

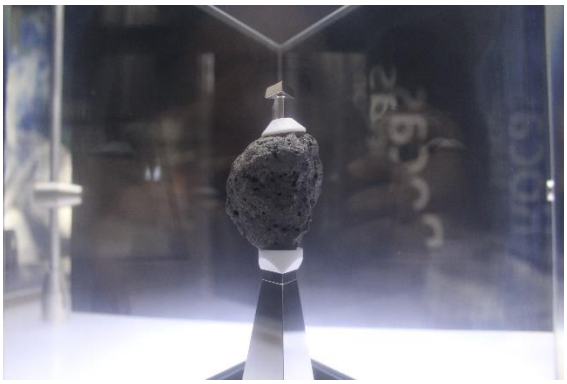


Figura 146.

Rocha-lua trazida por Neil Armstrong, na missão Apollo 11. UNIVERSUM.

Figura 147.

Rochas lunares, trazidas à esquerda por Neil Armstrong, na missão Apollo 11, à direita na missão Apollo 17. UNIVERSUM.

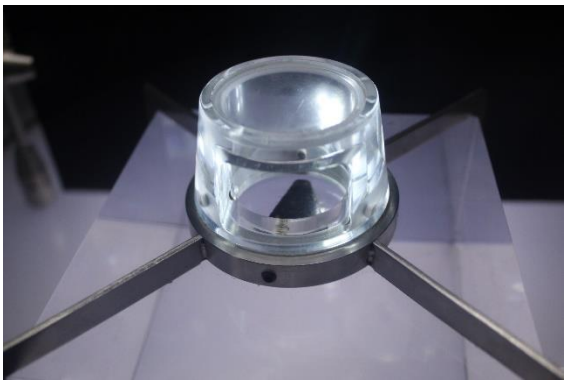


Figura 148.

Rochas lunares trazidas pela missão Apollo 17. UNIVERSUM.

Referencias

Craig , J. (1848). *A new universal etymological technological, and pronouncing dictionary of the english language all the terms used in art, science and literature.* (Vol. II). (H. George Collins, Ed.) London. Obtenido de https://books.google.co.ls/books?id=t1SS5S9IBqUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Da Silva, J., & Williams, R. (1991). *The Biological Chemistry of the Elements: The Inorganic Chemistry of Life555.* Clarendon Press.

National Aeronautic and Space Administration . (2015). *Astrobiology Strategy.*

Williams, R. J. (1993). Los elementos químicos de la vida. *Educación Química, 4*(2). doi:http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.1993.2.66838

Doctor en Administración
José Vili Martínez González
Consultor Senior Internacional
Director de Ajedrez Consultores
Catedrático para Universidades como la Universidad Nacional Autónoma de México
Astronauta análogo

Licenciado en Administración
Vili Aldebarán Martínez García
Instructor Nacional
Ajedrez Consultores
Conferencista Internacional
Premio Internacional de Investigación
Recipiendario de la Cátedra Internacional Galileo
Astronauta análogo

ISBN 978-607-99670-9-3

9 786079 967093